
22101743299


CANCELLED
KING'S COLLEGE HOSPITAL
LIBRARY
MEDICAL SCHOOL

DEUTSCHE CHIRURGIE

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND LITHOGR. TAFELN

BEARBEITET VON

Prof. Dr. **Bandl** in Wien, Prof. Dr. **Bardenheuer** in Cöln, Prof. Dr. **v. Bergmann** in Berlin, Prof. Dr. **Bessel-Hagen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Billroth** in Wien, Dr. **Breisky**, weil. Prof. in Wien, Prof. Dr. **P. Bruns** in Tübingen, Prof. Dr. **Chrobak** in Wien, Prof. Dr. **Dittel** in Wien, Dr. **v. Eiselsberg** in Wien, Prof. Dr. **Esmarch** in Kiel, Prof. Dr. **H. Fischer** in Breslau, Dr. **G. Fischer** in Hannover, Prof. Dr. **E. Fischer** in Strassburg, Doc. Dr. **F. Fischer** in Strassburg, Prof. Dr. **Fritsch** in Breslau, Prof. Dr. **Gerhardt** in Berlin, Doc. Dr. **J. Grünfeld** in Wien, Prof. Dr. **Gussenbauer** in Prag, Prof. Dr. **Gusserow** in Berlin, Dr. **Haeser**, weil. Prof. in Breslau, Prof. Dr. **Heineke** in Erlangen, Prof. Dr. **Helferich** in Greifswald, Prof. Dr. **Kaposi** in Wien, Dr. **Kappeler** in Münsterlingen, Doc. Dr. **Kaufmann** in Zürich, Prof. Dr. **W. Koch** in Dorpat, Prof. Dr. **Kocher** in Bern, Doc. Dr. **Th. Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Koenig** in Göttingen, Prof. Dr. **Kraske** in Freiburg, Prof. Dr. **Krause** in Halle, Prof. Dr. **Krönlein** in Zürich, Prof. Dr. **Küster** in Marburg, Prof. Dr. **Langenbuch** in Berlin, Doc. Dr. **Ledderhose** in Strassburg, Prof. Dr. **Lossen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Luecke** in Strassburg, Prof. Dr. **Madelung** in Rostock, Prof. Dr. **Mikulicz** in Breslau, Prof. Dr. **P. Müller** in Bern, Dr. **v. Nussbaum**, weil. Prof. in München, Prof. Dr. **Olshausen** in Berlin, Prof. Dr. **Pawlik** in Prag, Prof. Dr. **v. Recklinghausen** in Strassburg, Prof. Dr. **Reder** in Wien, Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **Riedinger** in Würzburg, Prof. Dr. **Rose** in Berlin, Prof. Dr. **Rosenbach** in Göttingen, Dr. **M. Schede** in Hamburg, Prof. Dr. **B. Schmidt** in Leipzig, Prof. Dr. **Schüller** in Berlin, Prof. Dr. **Schwartze** in Halle, Prof. Dr. **Socin** in Basel, Prof. Dr. **Sonnenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Störk** in Wien, Prof. Dr. **Thiersch** in Leipzig, Doc. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Trendelenburg** in Bonn, Dr. **Ultzmann**, weil. Prof. in Wien, Dr. **Vogt**, weil. Prof. in Greifswald, Dr. **Wagner** in Königshütte, Prof. Dr. **Winckel** in München, Prof. Dr. **v. Winiwarter** in Lüttich, Prof. Dr. **A. Wölfler** in Graz, Prof. Dr. **Zahn** in Genf, Prof. Dr. **Zweifel** in Leipzig.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. D^R. BILLROTH UND **PROF. D^R. LUECKE**
IN WIEN. IN STRASSBURG.

Lieferung 24 b.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1890.

DIE VERLETZUNGEN

UND

CHIRURGISCHEN ERKRANKUNGEN

DER

PERIPHERISCHEN NERVEN.

VON

DR. TH. KÖLLIKER.
PRIVATDOCENT IN LEIPZIG.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1890.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart

Inhaltsverzeichniss.

Literatur.

I. Lehrbücher.

Cl. Bernard: Leçons sur le système nerveux. Paris 1858. — A. Bowlby: Injuries and diseases of nerves and their surgical treatement. London 1889. — Charcot: Leçons sur les maladies du système nerveux. Paris 1872. Deutsche Uebersetzung A. Berthold. Stuttgart, Bonz & Co. 1877. Leipzig, Toeplitz & Deutike 1886. — W. Mac Cormac: Surgical operations. London, Smith, Elder & Co. 1889. Part II enthält die Operationen an Nerven. — Duplay et Reclus: Traité de Chirurgie. T. II. Paris, S. Masson 1870. Krankheiten der Nerven, bearbeitet von Lejars. — Erb: Krankheiten des Nervensystemes. Ziemssen's Handbuch 1876. — A. Eulenburg: Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. 1871. — Hammond: Diseases of the nervous system. 3. Aufl. 1873. — Hasse: Krankheiten des Nervensystemes. 2. Aufl. 1869. — Jobert: Etudes sur le système nerveux. Paris 1838. — Létiévant: Traité des sections nerveuses. Paris 1873. — E. Leyden: Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1875. — Weir.-Mitchell: Injuries of nerves. London 1872. — Paget: Lectures on surgical pathology. London 1853. — Romberg: Lehrbuch der Nervenkrankheiten des Menschen. 1857. — M. Rosenthal: Handbuch der Diagnostik und Therapie der Nervenkrankheiten. 1870. — Swan: A treatise on diseases and injuries of the nerves. London 1834. — Tillaux: Des affections chirurgicales des nerfs. Thèse. Paris 1868. — Tissot: Traité des nerfs et de leurs maladies. 1770. — Valentin: Versuch einer physiologischen Pathologie der Nerven. Leipzig 1864. — Weber; Pitha-Billroth's Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Bd. II. 1865.

II. Nervenanatomie und Nervenphysiologie.

A. Adamkiewicz: Ueber die Nervenkörperchen des Menschen. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. Bd. XCVII. 1888. — Ueber das Verhalten der Nervenkörperchen in kranken Nerven. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. 1889. Octoberheft. — Arloing et Tripier: Sensibilité des nerfs de la main. Arch. de Physiol. 1869. — Bayle: Mémoire sur quelques points de la Physiologie et de la Pathologie du système nerveux. Revue méd. franç. et étrang. 1824. 2 vol. p. 46. — Bernhardt: Ueber den Bereich der Sensibilitätsstörungen an Hand und Fingern bei Lähmung des N. medianus. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. 1878. Bd. V. p. 555. — Th. Boveri: Beiträge zur Kenntniss der Nervenfasern. Abh. d. bayr. Akad. d. Wissensch. 1886. Bd. XV. Abth. 2. S. 421. — Brooks: On the distribution of the cutaneous nerves on the dorsum of the human hand. Int. Monatsschrift f. Anat. u. Phys. 1888. Bd. V. Heft 8. — Brooks: Variations in the nerve-supply of the lumbrical muscles in the hand and foot, with some observations on the innervation of the perforating flexors. Journ. of Anat. and Phys. Vol. XXI. — Brown-Séquard: Recherches sur la transmission des impressions de chatouille-

ment, de douleur, de température et de contraction. Journ. de Physiol. 1863. — Cornil et Ranvier: Manuel d'histologie. Paris 1869. — H. Eichhorst: Verbreitungsweise der Hautnerven beim Menschen. Zeitschr. f. kl. Med. 1888. XIV. — A. Goldscheider: Zur Dualität des Temperatursinus. Pflüger's Archiv. Bd. 39. S. 96. — Golgi: Sulla struttura delle fibre nervose midollare, periferiche e centrali. Arch. p. l. scienze med. Vol. IV. No. 10. — E. Hédon: Étude critique sur l'innervation de la face dorsale de la main. Internat. Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. 1889. Bd. II. Heft 4. 5. — Hepburn: Some variations in the arrangement of the nerves of the human body. The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Vol. XXI. 1887. p. 511. — His: Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Archiv für Anatomie und Physiologie. — Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Uebersichtliche Darstellung. Archiv für Anatomie und Physiologie. — Ueber unsere Vorstellungen von der Organisation der nervösen Centralorgane. Cbl. f. Physiol. 1889. Oct. 12. Heft 14. — R. Jacobi: Ein merkwürdiges Sensibilitätsphänomen. Berl. kl. Wochenschr. 1887. Nr. 23. 25. — Key und Retzius: Studien in der Anatomie des Nervensystemes und des Bindegewebes. II. Heft. Stockholm 1876. — A. Kölliker: Histologische Studien an Batrachierlarven. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XLVIII. S. 1—40. — Th. Kölliker: Varietäten-Beobachtungen aus dem Präparirsaale zu Würzburg. Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XIII. — Krause und Telgmann: Anomalien im Nervenverlaufe. 1868. — C. Kupfer: Ueber den Achsencylinder markhaltiger Nervenfasern. Sitzungsber. d. bayr. Akad. d. Wiss. 1883. B. XIII. S. 466. — Lewaschow: Innervation der Hautgefässe. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1883. Nr. 4. — Lewaschow: Trophische Wirkung von Nervenreizen. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1883. Nr. XII. — Lewaschow: Ueber den Einfluss des Nervus cruralis auf das Lumen der Gefässe. St. Petersburger med. Wochenschrift. 1879. Nr. 16. Zahl der vasomot. Fasern im N. cruralis geringer als im Ischiadicus festgestellt. — Putnam: Distribution of the median and ulnar nerves. Bost. med. and surg. Journal. 1877. Vol. I. p. 175. — Ranvier: Leçons sur l'histologie du système nerveux. Paris 1878. — Rauber: Untersuchungen über das Vorkommen und die Bedeutung der Vater'schen Körperchen. München 1867. — Renaut: Recherches sur quelques faits particuliers de l'histologie des nerfs. Arch. d. Phys. 1881. Nr. 2. — G. Richelot: Note sur la distribution des nerfs collateraux des doigts et sur les sections nerveuses du membre supérieur. Arch. de Phys. 1875. — Rumpf: Zur Histologie der Nervenfaser und der Achsencylinder. Unters. aus dem phys. Inst. d. U. Heidelberg, Bd. II. 1878. S. 137. — Sagemehl: Untersuchungen über die Entwicklung der Spinalnerven. Inaug.-Diss. Dorpat 1882. — Sappey: Recherches sur les nerfs du nevrilème ou nervi nervorum. Compt. rend. LXV. 1867. p. 761. — Schiff: Lehrbuch der Muskel- und Nervenphysiologie. Jahr 1858/59. S. 134. — Türck: Ueber die Hautsensibilitätsbezirke der einzelnen Rückenmarksnervenpaare. Aus dessen literarischem Nachlasse zusammengestellt von C. Wedl. Wien 1869. — Vignal: Développement des éléments du système nerveux cérébro-spinal, nerfs périphériques, moëlle, couches corticales du cerveau et du cervelet. Paris, G. Masson. 1889. — S. Weber: Affection des N. medianus mit Bemerkungen über seine Verbreitung. The Boston med. and surg. Journ. 1875. V. II. p. 631. — Zander: Die frühesten Stadien der Nagelentwicklung und ihre Beziehungen zu den Digitalnerven. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1884. Anat. Abth. S. 103. — Zander: Ueber die Nerven des Handrückens und über ihre Bedeutung für die Diagnose der Verletzung der Armnerven. Berl. kl. Wochenschr. 1890. Nr. 8. — K. Zander: Ueber die sensiblen Nerven auf den Rückenflächen der Hand bei Säugethieren und beim Menschen. Anat. Anz. 1889. Nr. 24. IV. Jahrg.

III. Nervenverletzungen.

I. Nervendurchschneidung. Degeneration, Regeneration.

G. Alonzo: Sulle alterazioni delle fibre nervose in seguito al congelamento dei tessuti soprastanti. Arch. per le scienze med. Vol. XIII. Fasc. 2. 1889. — — Ambrosoli: Ueber die Verbindung der sensiblen und motorischen Nervenfasern. Refr. Schmidt's Jahrb, 1860. Bd. 108. — Arloing et Tripier: 1. Recherches sur les effets des sections et des résections nerveuses, rélativement à l'état de la sensibilité dans les téguments et le bout périphérique des nerfs. Compt. rend. 1868.

LXVII. p. 1050. — 2. Recherches sur la sensibilité des téguments et des nerfs de la main. Arch. de phys. norm. et path. 1869. II. 33. 307. — 3. Des conditions de la persistance de la sensibilité dans le bout périphérique des nerfs sectionnés. Arch. de phys. norm. et path. 1876. IX. p. 15. 105. — Arnemann: Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Bd. I. Ueber Regeneration der Nerven. Göttingen 1787. S. 32. — Ch. Avezou: De quelques phénomènes consécutifs aux contusions des troncs nerveux du bras et à des lésions diverses des branches nerveuses digitales, avec quelques considérations sur la distribution anatomique des nerfs collatéraux des doigts. Thèse. Paris 1879. — Babinski: Des modifications, que présentent les muscles à la suite de la section des nerfs, qui s'y rendent. Compt. rend. des séances de l'acad. des sciences. 1884. Nr. 1. — Bachon: Paralysie des porteurs d'eau de Rennes. France méd. Juin 1861. — Bakowiecki: Zur Frage vom Verwachsen der peripherischen Nerven. Arch. f. mikr. Anat. XIII. 1877. S. 420. — Bastien et Philippeaux: Mémoire sur les effets de la compression des nerfs. Gaz. méd. de Paris 1855. p. 794. — Beaugrand: Des lésions traumatiques des nerfs. Thèse de Strasbourg 1864. — Belleau: Essais sur les lésions des nerfs par coup de feu. Thèse de Paris 1871. — Benecke: Ueber die histologischen Vorgänge in durchschnittenen Nerven. V. A. Bd. LV. 1872. — Bérard: Note sur les accidents qui suivent la piqûre des nerfs. Journ. des Conn. méd.-chir. 1846. — Bidder: Versuche über die Möglichkeit des Zusammenheilens functionell verschiedener Nervenfasern. Müller's Arch. f. Anat. u. Phys. 1842. S. 103. — Bizzozero und Golgi: Veränderung des Muskelgewebes nach Nervendurchschneidung. Wien. med. Jahrb. 1873. S. 125. — Bogoslowsky: Ueber Regeneration der terminalen Hornhautnerven. V. A. Bd. LXV. S. 359. — Bernhard: Plaie du nerf cubital. Progrès méd. 1876. Nr. 3. — Boulman: De la compression des nerfs du membre supérieure à la suite des fractures. Thèse de doct. 1884. — Bouilly: De la contusion du nerf sciatique et de ses conséquences. Arch. gén. de méd. 1880. Decembre. — Brodie: Lect. ill. of certain local nervous affections. London 1837. — Brown-Séquard: Cas de régénération complète du nerf sciatique. Compt. rend. des séances et mémoires de la Société de biologie l'année 1849. Paris 1850. Régénération du nerf sciatique dans une longueur de 12 centimètres. Séance du 21 janvier 1882. — Bruch: Ueber die Regeneration durchschnittener Nerven. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IV. 1855. Arch. d. Ver. f. gem. Arbeiten Bd. II. 1856. — v. Büngner: Ueber die Degenerations- und Regenerationsvorgänge am Nerven nach Verletzungen. Jena 1890. G. Fischer. — Burdach: Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg 1837. — Busch: Regeneration und entzündliche Gewebebildung. S. kl. V. 1880. Nr. 178. — Causard: Essai sur la paralysie suite de contusion des nerfs. Thèse de doct. 1861. — Cattani: Sulla degenerazione e neoformazione delle fibre nervose periferiche. Bologna 1886. — Colasanti: Ueber die Regeneration durchschnittener Nerven. Archiv für Anat. u. Physiol. 1878. S. 206. — Cornil: De la régénération des nerfs. Arch. gén. de méd. 1862. — Cossy et Dejérine: Recherches sur la dégénération des nerfs séparés de leurs centres trophiques. Arch. de physiol. 1875. Nr. 5. — Cruikshank: Experiments on the nerves, particularly on their reproduction. Philos. Transactions 1795. — Denmark: Example of symptoms resembling tie douloureux from a wounded nerve. Med.-chir. Transactions. London 1813. — Descot: Dissertation sur les affections locales des nerfs. Thèse de doct. Paris 1822. — Dobbert: Ueber Nervenquetschung. Inaug.-Diss. Königsberg 1878. — Duret: Plaie contuse du nerf médian: troubles trophiques externes aux extrémités des doigts. Gaz. méd. de Paris 1876. — Eichhorst: Ueber Nervendegeneration und Nervenregeneration. V. A. Bd. LIX. 1874. — Einsiedel: Ueber Nervenregeneration nach Ausschneidung eines Nervenstückes. Giessen 1864. — Engelmann: Pflüger's Archiv XIII. 1876. — Eulenburg und Landois: Berl. kl. Wochenschr. 1864 u. 1865. — Ferréol: Étude sur les paraplégies du membre supérieure, liées aux fractures de l'humérus. Thèse de doct. 1869. — Fischer und Schiefferdecker: Trophische Störungen nach Nervenverletzungen. Berl. kl. Wochenschr. 1871. Nr. 13. 14. — Flourens: 1. Expériences sur la réunion des plaies de la moëlle épinière et des nerfs. Annales des sciences naturales 1828. XIII. p. 13. Heusinger's Zeitschr. f. org. Physik 1828. II. 322. 2. Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux. II[e] édit. Paris 1842. p. 266. — Gessler: Veränderungen der motorischen Nervenenden nach Durchschneidung. D. Arch. f. kl. Med. XXXIII. — O. Gilis: Des troubles consécutifs aux sections nerveuses du membre supérieur etc. Thèse Montpellier 1884. — Gluck: V. A. 72. Bd. Arch. f. kl. Chir. XXV u. XXVI. — Gluge et Thiernesse: 1. Sur la réunion des fibres nerveuses sensibles avec les fibres

motrices. Bull. de l'Acad. royale de Belgique VII. 1859. Extrait: Journal de la physiol. II. 1859. p. 686; Ann. de scienc. XI. 2. Expériences sur la réunion des nerfs etc. Gaz. hebd. 1864. p. 423. — Guénot: Quelques mots sur la paralysie consécutive à la contusion des nerfs. Thèse de doct. 1872. — Gunn: The union of nerves of different function considered in its pathologieal and surgieal relations. Trans. of the amer. surg. assoc. 1886. Vol. IV. — Haigthon: An experimental inquiry concerning the reproduction of nerves. Phil. Transactions 1795. — Hamilton: On the effects resulting from wounds of nerves. Dublin Journ. of med. Science 1838. — D. J. Hanken: Ueber die Folgen von Quetschungen peripherer Nerven. Aus dem pathol.-anat. Laboratorium des Prof. Dr. Pekelharing in Utrecht. Intern. Monatschr. f. Anat. u. Histol. 1886. Bd. III. — Hauptner: Ein Fall von gleichzeitiger Unterbindung der Arteria und Vena axillaris mit Resection des N. medianus und musculo-cutaneus ohne consecutive Gangrän und ohne Störungen der Sensibilität und Motilität. Inang.-Diss. Berlin 1882. — Hayem et Gilbert: Modification dn système nerveux chez un amputé. Arch. de phys. III. 1884. — Henriet: Des paralysies traumatiques des nerfs à propos d'un cas de paralysie traumatique du nerf médian. Tribune méd. 1874. VIII. 1887. III. — Hertz: Ueber Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven. V. A. Bd. XLVI. 1869. — Hill: Cases showing restoration of motion and sensation after traumatic lesion. Med. Times and Gaz. 1868. — Hjelt: Ueber die Regeneration der Nerven. V. A. Bd. XIX. 1861. — G. et Fr. Hoggan: Journ. de l'anat. et de la phys. XVIII. Paris 1882. — Holschewnikoff: Ein Fall von Syringomyelie und eigenthümlicher Degeneration der peripherischen Nerven, verbunden mit trophischen Störungen. Virchow's Archiv Bd. 119. 1890. Hyaline Degeneration, neurotische Hypertrophie. — Homen: Contributions expérimentales à la pathologie et à l'anatomie pathologique de la moëlle épinière. Helsingfors 1885. — Horteloup: Mémoire et observation sur la non-régénération des nerfs de la vie animale. Journ. des Conn. méd.-chir. 1834. — Huddendorf: Ueber die Veränderungen in den Markfasern durchschnittener Nerven. Inaug-Diss. Petersburg 1882. Centralbl. f. Chir. 1882. 2. 5. — Jonathan Hutchinson: Observations on the results which follow the section of nerve trunks as observed in surgical practice. Lond. Hosp. Reports III. p. 305. 1866. — E. G. Johnson: Bidrag till Kännedomen om nervsutur och nervtransplantation. Nord. med. Ark. Bd. XIV. Nr. 27. — Jones: Fractures with unusual complications. Med. chronicle Manchester 1885 Octobre. — Israël: Schussverletzung der grossen Armnerven. V. A. LXXXV. S. 110. — Israël und Remak: Vorstellung eines Falles von operativ geheilter Radialislähmung. Berl. kl. Wochenschr. 1884. 16. — Kaulbars: Trophische und vorw. motorische Störungen peripherer Nervenverletzungen. Inaug.-Diss. Erlangen 1874. — Korybutt und Daszkiewiez: Ueber die Degeneration und Regeneration der markhaltigen Nerven nach traumatischen Läsionen. Inaug. Diss. Strassburg 1878. — A. Knie: Zur Frage von der Lokalisation der motorischen Zweige im Plexus brachialis. Ein Fall operativer Entfernung eines Sarkoms am Halse, das mit der Dura medullae spinalis und einer vorderen (5.) Nervenwurzel verwachsen war. Durchschneidung der Nervenwurzel. Heilung. Chirugitscheski westnik 1888. November-December-Heft. — Krais: Ueber eine vollständige Continuitätstrennung des N. radialis, medianus und eine unvollständige des N. ulnaris. Med. Corrbl. d. Württemb. ärztl. Vereins. 1869. 33. — F. Krause: Ueber aufsteigende und absteigende Nervendegeneration. Verh. d. D. G. f. Ch. II. Congr. 1887. — F. Krause: Ueber Veränderungen der Nerven und des Rückenmarkes nach Amputationen. Fortschritte der Medicin 1886. Nr. 23. — Krauss: Beiträge zur Muskelpathologie. Histologische und chemische Untersuchungen nach Tenotomie und Neurotomie. V. A. Bd. 113. Nach Neurotomie ist die Intensität der Atrophie eine sehr schwankende. — Krönlein: Stichverletzung des Medianus durch eine Glasscherbe. Innervationsgebiet des Medianus ist durch eine Zone bedeutender Anästhesie genau abgegrenzt. Verjauchung des Fusses nach Blosslegung des N. ischiadicus in einer ausgedehnten Quetschwunde. Amputation. Gesellschaft der Aerzte in Zürich. 1. Wintersitzung den 2. November 1889. Corrbl. f. Schweizer Aerzte 1890. 1. — Kusmin: Mikroskopische Untersuehungen der seeundären Degeneration des Rückenmarks. Medicin. Jahrb. Wien 1882. — Lablancherie: De l'enclavement du nerf radial dans le cal de l'humérus. Thèse de doct. 1880. — Laféron: Recherches sur les paralysies du plexus brachial, résultant de l'usage des béquilles. Thèse de doct. 1868. — Landry: Réflexions sur les expériences de Mess. Philippeaux et Vulpian. Moniteur des Hôpitaux 1859. — Larrey: 1. Revue méd. franç. et étrangère 1824. T. I. 2. Annales des sciences nat. Avril 1827. p. 439. 3. Bemerkungen über die Regeneration der Nerven in Amputationsstümpfen. Heu-

singer's Z. f. org. Physik 1828. Bd. II. S. 320. — Larne: Blessures des nerfs par les armes à feu. Thèse de Paris 1871. — Lauth: Note sur un cas de contusion du plexus cervieal superficiel et du plexus brachial. Revue de chir. 1884. p. 560. — Laveran: Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. Thèse de Strasbourg 1867. — Lawrie: Gunshot wound of the median nerve. The Lancet 1880. Vol. II. p. 575. — Leegard: Ueber die Entartungsreaction. D. Arch. f. kl. Med. Bd. XXVI. S. 459. — Lent: De nervorum dissectione, commutatione ae regeneratione. Berol. 1855. — Létiévant: Sensibilité de la face après la section de trois nerfs sous-orbitaire, dentaire inférieur et buccal. Union méd. 1873. Nr. 84. — Létiévant: Phénomènes physiologiques et pathologiques consécutifs à la section des nerfs du bras. 1869. Persistance de la sensibilité et de la motilité après la section des nerfs des membres. 1873. — Londe: Recherches sur les névralgies consécutives aux lésion des nerfs. Thèse de Paris 1860. — Lücke: Entfernung des N. vagus mit einer Halsgeschwulst. Heilung. Centralbl. f. Chir. 1880. Nr. 36. — Magnien: Recherches expérimentales sur les effets consécutifs à la section des nerfs mixtes. Thèse de Paris 1866. — Marcigney: Contribution de la régénération des nerfs périphériques. Thèse Paris 1885. — S. Mayer: Ueber Vorgänge der Degeneration und Regeneration im unversehrten peripherischen Nervensystem. Prag. Zeitschr. f. Heilk. 1881. Bd. II. S. 154. — Michaelis: Ueber die Regeneration der Nerven. Brief an P. Camper. Cassel 1785. — W. Mitchell: 1. Des lésions des nerfs et de leurs conséquences. Traduction française par M. Dastre. 1874. 2. Gunshot wounds and other injuries of nerves. Philadelphia 1864. — Mitchell: Cases of lesions of peripheral nerve-trunks with commentaries. Amer. journ. of med. sciences 1883 July. — Mondun: Des paralysies du nerf radial liées aux fractures de l'humérus et des opérations, qu'elles comportent. Revue de chir. 1884. p. 196. — Montegazza: Histologische Veränderungen nach der Nervendurchschneidung. Schmidt's Jahrbücher 1857. — Nasse: Ueber die Veränderungen der Nervenfasern nach ihrer Durchschneidung. Müller's Arch. f. Anat., Physiol. 1839. S. 405. — G. Nepveu: Contribution à l'étude de la dénudation des nerfs. Gaz. hebd. 1878. Nr. 5. Ueberlegung v. Billroth bei seiner ersten Nervendehnung. — Nott: Bone and nerve surgery 1866. Med. Times and Gaz. 1868. — Notta: Sur un cas de régénération des nerfs du bras à la suite de leur destruction dans une étendus de 5 centimètres. Arch gén. de méd. 1872. — Neumann: 1. Ueber Degeneration und Regeneration zerquetschter Nerven. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XVIII. 1885. S. 302. 2. Degeneration und Regeneration nach Nervendurchschneidung. Arch. f. Heilk. I. Jahrg. 9. 1868. — Paget: Lectures on repair and reproduction. London 1849. — Panas: De la paralysie réputée rhumatismale du nerf radial. Mém. lu à l'Acad. 21. Nov. 1871. Sur une cause peu connue de paralysie du nerf cubital. Arch. gén. de méd. 1878. — A. Paré: Cure des plaies des nerfs et Histoire du feu roi Charles neuvième. Lyon 1652. — Paulet: Étude sur les suites immédiates ou éloignées des lésions traumatiques des nerfs. Rapport d. M. Tillaux. Société impériale de chirurgie. Séance de 1 avril 1868. Gaz. des hôp. 1868. Nr. 46. p. 183. — Paulicki und Loos: Schussverletzung des Stammes des linken Nervus trigeminus. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. XIV. Heft 1. 2. — Peguani: Biol. Centralbl. III. 1883. — Philippeaux et Vulpian: Note sur les expér. démonstr., que des nerfs séparés etc. Compt. rend. 1859. p. 507. Note sur la régénération etc. Compt. rend. 1861. Recherches sur la réunion etc. Compt. rend. 1863. Note sur une modification physiol. etc. Compt. rend. 1863. — Philippeaux et Vulpian: Note sur des essais de greffe d'un tronçon du nerf lingual entre les deux bouts du nerf hypoglosse, après excision d'un segment de ce dernier nerf. Arch. d. Physiol. norm. et pathol. III. 1870. — Philippeaux et Vulpian: 1. Recherches expérimentales sur le réunion bout à bout des fibres nerveuses sensitives avec les fibres motorices. Compt. rend. LVI. 1863. p. 54—56. Gaz. hebd. 1863. Nr. 52—55. 2. Recherches expérimentales sur la réunion bout à bout des nerfs de fonctions différentes. Journ. de la phys. VI. 1863. p. 421. 474. — Prévost: Note sur la régénération du tissu nerveux. Ann. d. sciences naturelles 1827. — Ranvier: De la dégénérescence des nerfs après leur section. Compt. rend. 1872. 30 décembre. — Ranvier: De la régénération des nerfs sectionnés. Compt. rend. de l'Institut, séance du 24 février 1873. — Reclus et Fourestié: Section de l'artère cubitale, du nerf médian, et du nerf cubital. Étude de la sensibilité de la main. L'union médicale 1876. Nr. 9. p. 117. — Remak: Ueber die Wiedererzeugung von Nervenfasern. V. A. 1862. XXIII. — Remak: Zur vicariirenden Function peripherer Nerven des Menschen. Berl. kl. Wochenschr. 1874. 48—49. — Remak: Läsion von oberflächlichen Nerven durch hypoderm. Inj. Deutsche med. W. 1885. 4. — Richelot: 1. Note sur un cas de blessure incomplète du nerf médian.

L'union médicale 1879. Nr. 25. 26. Bull. de la Soc. de chir. Nr. 1. 2. Blessure incomplète du nerf médian. Gaz. d. hôp. 1879. Nr. 71. 564. — Richet: Section du nerf médian. Conservation de la sensibilité de la main. L'union méd. 1867. Nr. 147. p. 444. — Ch. Richet: Recherches expérimentales sur la sensibilité. Thèse de doct. 1877. — Robin: Journ. de l'anat. 1868. — Rosenthal: Ueber die Vereinigung des N. lingualis mit dem N. hypoglossus. Centr. f. med. Wiss. 1864. 29. — Rumpf: Untersuchungen aus dem Heidelberger physiol. Laboratorium II. S. 318. — Santi Sirena: Ricerche sperimentali sulla reproduzione dei nervi. Palermo 1880. — Savory: A case in which after the removal of several inches of the musculo-spiral nerve the sensibility of that part of the skin of the hand which is supplied by it was retained. Lancet 1868. 1. Aug. p. 142. 2. Suture of the ulnar nerve. Barthol. hosp. reports. Bd. XII. p. 84. 85. — Schiff: Sur la régéneration des nerfs etc. Compt. rend. t. I. p. 38. — Schiff: Ueber die Degeneration und Regeneration der Nerven etc. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. 1856. — Schiff: De l'échauffement des nerfs. Arch. de physiol. 1869—1871. — A. Seeligmüller: De traumaticis nervi sympathici cervicalis laesionibus. Hab.-Schrift. Halle 1876. — Steinrück: De nervorum regeneratione. Berlin 1839. — Stewart: Excision of three inches etc. Philadelph. med. and surg. Reporter 1871. Febr. 4. — Sticker: Ueber die Veränderungen der Kräfte durchschnittener Nerven und über Muskelreizbarkeit. Müller's Arch. f. Anat. u. Phys. 1834. S. 202. — Tavignot: Lettre relative à des expériences sur les greffes nerveuses. Compt. rend. 1845. I. Sem. p. 63. — Terillon: Troubles de la motilité et de la sensibilité succédant à un traumatisme sans lésions nerveuses appréciables. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XI. p. 378. — Terillon: De l'influence des lésions traumatiques des troncs des nerfs mixtes sur la calorification. Gaz. méd. de Paris 1877. Nr. 21. — Terillon: Contusion des nerfs radial, médian et cubital au niveau du bras. Arch. de physiol. 1877. p. 265. — Tillaux: Des affections chirurgicales des nerfs. Thèse d'aggr. 1866. — G. Tizzoni: Sulla patologia del tessuto nervoso. R. Academica di med. di Torino 1878. Febr. 8. Veränderungen der Nerven nach Durchschneidungen. — Torre: Caricinesi nelle fibre nerv. seg. Giorn. d. R. Acad. di med. di Torino 1885. — Vanlair: Nouvelles recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. Arch. d. biologie 1885. p. 232. Sur la persistance de l'aptitude régénérative des nerfs. Bull. d. l'acad. roy. des sciences. 58. année. 3. sér. t. 16. Nr. 7. Bruxelles 1888. De la régénération des nerfs périphériques par le procédé de la suture tubulaire. Arch. de biologie 1882. 379. — Vergez: Coup d'œil historique et recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. Montpellier 1842. — Verneuil: Observations pour servir à l'histoire des altérations locales des nerfs. Arch. de méd. 1861. — R. Volkmann: Beitrag zur Lehre vom Gliom und secundärer Degeneration des Rückenmarkes. — Vulpian et Phillippeaux: Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs séparés des centres nerveux. Compt. rend. de l'Institut. t. III. 1860. p. 363. Note sur des expériences démonstrant que des nerfs séparés des centres nerveux peuvent, après s'été altérés complétement, se régénérer, tant en demeurant isolés du centre, et recouvrir leur propriété physiologique. Journ. de physiol. t. III. 1860. p. 24. — Vulpian: Leçons sur l'appareil vasomoteur. 1875. — Vulpian: Rech. rélat. à l'influence des lésions traumatiques des nerfs sur les prop. physiol. et la structure des muscles. Arch. de Physiol. 1872. — Waller: Sur la réproduction des nerfs. Müller's Archiv 1852. p. 392. — Waller: Compt. rend. Bd. 33 u. 34. 1852. Verschiedene Arbeiten. — Weir: On fractures of the head of the fibula from muscular contraction, and implicating the external poplitcal nerve. New York med. journ. 1888. Vol. XLVII. 563. Zwei Fälle von Sensibilitätslähmungen im Gebiete des N. popl. ext., einmal Neurolysis bei Fract. d. Fibulaköpfchens. — Ziemssen und Weiss: Veränderungen der electrischen Erregbarkeit bei traumatischen Lähmungen. Arch. f. klin. Med. IV. 1868.

2. Nervenluxation.

Felkin: Case of dislocation of the ulnar nerve and fracture of the radius. Edinb. med. journ. 1887. Juli. p. 14. — Walb: Ueber eine eigenthümliche Verletzung des N. ulnaris. Sitzungsbericht d. niederrhein. Gesellschaft S. 207. Vortrag am 19. Juli 1875. — Zuckerkandl: Ueber das Gleiten des Ulnarnerven auf die obere Seite des Epicondylus internus. Wien. med. Jahrb. 1. u. 2. S. 135. 1880.

3. Nervennaht.

Albrecht: Klinische Beiträge zur Nervenchirurgie. D. Zeitschr. f. Chir. 1887. Bd. XXVI. Heft 5. 6. — W. Bakowetzki: Die Nervennaht. Inaug.-Diss. St. Petersburg

1877. — Bernhardt u. Treibel: Ein Fall von secundärer Nervennaht am N. ulnaris. Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 46. — Blum: De la suture des nerfs. Arch. génér. 1868. II. p. 84—97. — Boegehold: Bericht der chirurgischen Station von Bethanien. L. A. XXII. S. 450. — Braun: Neuroplastische Resection des N. medianus und N. ulnaris. D. Zeitschr. f. pract. Med. 1876. 25. — W. Busch: Ueber Nervennaht. Arch. f. klin. Chir. 1882. Bd. XXIII. Heft 2. — Chaput: De la suture des nerfs. Arch. gén. de méd. 1885. — Chrétien: Plaie du nerf médian; suture des deux bouts; régénération et restauration fonctionnelle. Bull. et mém. de la société de chir. de Paris. Vol. IX. p. 879. C. f. Ch. 1884. 30. — H. E. Clark: On the immediate suture of divided nerves. Glasg. med. Journal 1883. V. XX. Nr. 4. — Ehrmann: Observation de suture secondaire du nerf radial suivie de restauration fonctionnelle. Revue de chir. 1887. Nr. 7. Gaz. méd. de Strasbourg 1888. — E. Etzold: Ueber Nervennaht. Mittheilungen aus der Dorpater chirurgischen Klinik. Deutsche Zeitschr. f. Chir. B. 29. Heft 5. 6. — Eulenburg und Landois: 1. Die Nervennaht. Berl. klin. Wochenschr. 1864. 47. 2. Ueber Nervenregeneration bei Anwendung der Sutur. Berl. klin. Wochenschr. 1865. Nr. 10. S. 96. — Falkenheim: Zur Lehre von der Nervennaht und der prima intentio nervorum. Inaug.-Diss. Königsberg 1891. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. XII. 1882. S. 31—103. — Th. Gluck: Eyperimentelles zur Frage der Nervennaht und der Nervenregeneration. Virch. Arch. Bd. LXXII. 624 bis 642. — Gunn: Nervenresection und Nervennaht. Annual addr. amer. surg. ass. Washington 1886. April 26. u. ff. — Hehn: Ueber Nervennaht. Antritts-Vorlesung. Wratsch 1880. — E. Hoffmann: Ein Fall von Lähmung und Naht des Nervus radialis. Deutsche med. Wochenschr. 1885. Nr. 27. — Holden: Suture of the median nerve. Barthol. Hosp. Reports Vol. XII. p. 84. — Holmes: Suture of the musculo-spiral nerve fife months after its complete division. Lancet 1883. Juni 16. p. 1034. — Houel: Observation de suture du nerf médian. Bull. de la Soc. de chir. juin 22. 1864. — Hulke: On a case of sutural junction of the ulnar nerv, 15 weeks after its complet severance by a roofing state, early restoration of function. Med. Press and Circular 1879. 14. — Hüter: (Indirecte Nervennaht.) 1. Gelenkkrankheiten 1871. S. 786. 2. Allg. Chirurgie 1873. S. 505. Verh. d. D. G. f. Chir. 1876. V. Congr. I. S. 116. — Jessop: Extracts from my note book. Brit. med. Journ. 1871. Dec. 2. — Johnson: Bidrag till Kännedomen om nervsutur och nervtransplantation. Ref. Centralbl. f. Chir. 1883. Nr. 10. — Jones: Fractures with unusual complications. Med. chron. Manchester 1885. C. f. Chir. 1886. 27. — Israel: Schussverletzung der grossen Armnerven etc. V. A. Bd. LXXXV. S. 110. — Kettler: Ueber einen Fall von Nervennaht. Inaug.-Diss. Kiel 1878. — Kolb: Die Nervennaht. Diss. Giessen 1879. — Kölliker: Weitere Beiträge zur Sehnennaht. C. f. Ch. 1881. Nr. 8. 125. — Koppeschar: Nervennaht und Nervenneubildung. Inaug.-Diss. Leiden 1885. — Kraussold: Ueber Nerven- und Sehnennaht. C. f. Chir. 1880. 47. Beitrag zum Kapitel der Nervennaht. C. f. Chir. 1882. 13. — Kraussold: Ueber Nervendurchschneidung und Nervennaht. Samml. klin. Vorträge 1878. Nr. 132. — Krecke: Ueber Nervennaht. Inaug.-Diss. Erlangen 1885. — Krönlein: Die v. Langenbeck'sche Klinik und Poliklinik. Supplementheft zum XXI. Bd. des v. Langenbeck'schen Arch. f. klin. Chir. S. 272. — v. Langenbeck: Ueber Nervennaht mit Vorstellung eines Falles von secundärer Naht des N. radialis. Berl. klin. Wochenschr. 1880. Nr. 8. S. 101. — Langerfeldt: Die Nervennaht. Inaug.-Diss. Berlin 1877. — Laugier: a) Note sur la suture du nerf médian. Compt. rend. L. p. 1139. 1864. b) Deuxième note sur la suture du nerf médian. Compt. rend. LIX. p. 115. 1864. Gaz. des hôp. 1864. Nr. 90. p. 358. — Ledderhose: Zerreissung des N. radialis in Folge von complicirter Luxation des rechten Ellbogengelenks. Erfolgreiche secundäre Nervennaht. Aus der chirurgischen Klinik in Strassburg. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. XXV. 1887. S. 238. — Lemke: Ueber Nervennaht. Inaug.-Diss. Berlin 1876. — A. Lucas: Two cases of division of the musculo-spiral nerve. Guy's Hosp. Rep. 1889. Vol. XLVI. Ein Fall von primärer und ein Fall von secundärer Naht des N. radialis. — Magnien: Recherches expérimentales sur les effects consécutifs à la suture des nerfs mixtes. Thèse de Paris 1866. — Marchant: Plaie par arrachement de la face interne du bras gauche etc. Gaz. hebd. 1876. Nr. 5. — Markoe: Secundary nerve suture. Annales of surg. 1885. Sept.-Heft. p. 181. C. f. Ch. 1886. 27. — Monod: Suture du nerf médian immédiate. Réunion. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XII. p. 933. — W. Müller: Beitrag zur Frage der Nervennaht. D. Z. f. Ch. Bd. XX. — Nicaise: Sur la suture des nerfs. Revue de chirurgie 1885. Nr. 7. — Ogston: Suture of the ulnar nerve. Brit. med. Journ. 1881. Vol. 1. p. 391. — Oreline: Ueber Nervennaht. Inaug.-Diss. Würzburg 1886. — Polaillon: Suture secondaire du médian. Retour très immédiat de la sensibilité. Bull. et mém.

de la soc. de chir. de Paris. T. XIII. p. 339. — Rawa: Ueber die Nervennaht Wien. med. Wochenschr. 1885. 11. 12 und Kiew 1883. — Reger: Ein Fall von secundärer Nervennaht des N. radialis dexter mit vollkommenem Erfolg. Berl. klin. Wochenschr. 1884. 21. — Richardson: Operations on nerves. Boston med. and surg. journ. 1886. Oct. p. 368. — Richelot: Note sur un cas de blessure incomplète du nerf médian. Bull. de la soc. de chir. 1879. Nr. 1. — Roux: Suture sécondaire de la branche profonde du nerf radial. Revue méd. sept. année Nr. 12. C. f. Ch. 1889. 43. — Fall von Regeneration nach secundärer Naht, jedoch nicht Trennung, sondern Narbe im Nerven und Verwachsung mit dem Knochen. — Savory: Suture of the ulnar nerve. Barthol. Hosp. Rep. Vol. XII. 1879. 84. — G. Schmidt: Ein Beitrag zur Casuistik der Nervennaht. Inaug.-Diss. Würzburg 1890. — Schramm: Casuistik und Technik der Nervennaht. Wien. med. Wochenschr. 1883. Nr. 39. 40. — Schüller: Die Verwendung der Nervendehnung zur operativen Heilung von Substanzverlusten am Nerven. Wien. med. Presse 1888. Nr. 5 und Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 22. — Schüller: Nervennaht des Medianus. Heilung. Deutsche med. Wochenschr. 1886. Nr. 22. — Schwartz: Suture du nerf médian. Suture immédiate. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XII. p. 842. — Sheperd: Secundary suture of the ulnar nerve, with rapid restoration of sensation. Canada med. and surg. journ. 1887. Jan. — Snamensky: Fall von primärer Medianus-Naht. D. Z. f. Ch. Bd. XIX. S. 519. — Tillaux: Suture sécondaire du nerf médian. Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XIII. p. 193 und Gaz. des hôp. 1884. p. 595. — Weissenstein: Ueber secundäre Nervennaht. Inaug.-Diss. Tübingen 1884 und Mitth. aus der chirurg. Klinik in Tübingen 1884. Heft 2. — Wlaslowski: Zur Casuistik der Nervennaht. Inaug.-Diss. Greifswald 1875. — Wolberg: Klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Nervennaht und Nervenregeneration. C. f. Chir. 1881. Nr. 38. — Wolberg: Kritische und experimentelle Untersuchungen über Nervennaht und Nervenregeneration. D. Zeitschr. f. Chir. 1883. XVIII. 1884. XIX. — Wolberg: Nadel zur Nervennaht. C. f. Ch. 1880. Nr. 44. Ueber Nervennaht. Wratsch 1880. Nr. 35. C. f. Ch. 1881. 2. S. 21. — Zesas: Durchtrennung des N. ulnaris d.; paraneurotische Naht 164 Tage nach der Durchtrennung. Heilung. Wien. med. Wochenschr. 1883. Nr. 47.

Naht bei Nervendefect.

Albert: Einige Operationen an Nerven. Enthält Fälle von Nerventransplantation. Wien. med. Presse 1885. Nr. 39 u. 41. — Assaky: De la suture des nerfs à distance. Arch. gén. de méd. 1886. II. p. 529—553 und Paris 1886. 80 Seiten. — Gluck und Bernhardt: Heilung einer Radialislähmung in Folge eines traumatischen Nervendefectes durch secundäre suture nerveuse à distance oder indirecte Nervennaht. Berl. klin. Wochenschr. 1888. 45. — Gluck: Ueber Neuroplastik auf dem Wege der Transplantation. L. A. XXV. III. — Gluck: Ueber Einheilen herausgeschnittener Nervenstücke mit Wiederherstellen der Leitung. IX. Chirurgen-Congress. — Kerameus: Ueber die Vereinigung der Nervenenden bei Nervendefecten. Inaug.-Diss. Leipzig 1889. — Landerer: Einheilung eines Kaninchennerven in den Defect des Nervus radialis. $4^1/_2$ cm Kaninchen-Ischiadicus in Radialis am Oberarm. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 28. Heft 6. — Schüller: Die Verwendung der Nervendehnung zur operativen Heilung von Substanzverlusten am Nerven. Wien. med. Presse 1888. Nr. 5. Substanzverluste von 4—5 cm kann man durch Nervendehnung ersetzen. Fall v. Sch. 5 cm. — Tillmanns: Ueber die operative Behandlung von Substanzverlusten an peripheren Nerven. Verh. d. D. G. f. Chir. XIV. C. 1885. p. 213.

IV. Neuritis.

J. Althaus: Neuritis des Plexus brachialis. Arch. f. klin. Med. X. 1872. — Auché et Lepinasse: Sur un cas d'Erythro-melalgie ou névrose congestive des extrémités. Revue de méd. année 1. Nr. 12. Décembre 1889. — Bernhardt: Zur Pathologie der Radialisparalyse. Arch. f. Psych. u. Nervenk. IV. 1874. — Braun: Ueber combinirte systematische Erkrankung des Rückenmarks und der peripheren Nerven. Beiträge zur pathol. Anat. und klin. Medicin 1888. E. L. Wagner zum 20. December 1887 gewidmet. — A. Broca: Sur un cas de panaris analgésique. Annal. de dermat. et syph. Vol. II. Nr. 28. — Bum: Die Massage in der Neuropathologie. Wien. Klin. 1888. Nr. 1. — A. Caspari: Die Spondylarthritis synovialis. Neurol. Centralbl. 1888. Nr. 13. Neuritis descendens als Complication der-

selben. — Charcot: Des lésions trophiques consée. aux malad. du syst. nerv. Mon. méd. 1870. Nr. 24—30. — V. Colomiatti: Le alterazioni di nervi del derma nell' Eczema. Gaz. delle Cliniche Torino 1879. Nr. 20. — J. Dejerine: De la nature périphérique de certaines paralysies dites spinales etc. Arch. de phys. 1890. tome II. Nr. 2. — Descot: Affection local des nerfs. Paris 1822. — Dubers: Ueber apoplectiformes Einsetzen neuritischer Erscheinungen. Corrbl. f. Schweizer Aerzte 1888. — Duchenne: De l'Électrisation localisée. Paris 1871. — Dubois: Neuritis apoplectica, Apoplexia peripherica. Sitz. d. med.-pharm. Bezirksvereins von Bern. W.-S. 1889/90. Oct. 29. Corrbl. für Schweizer Aerzte 1890. 1. Apoplectiformes Einsetzen neuritischer Lähmungen. — Dubreuilh: Rech. expérim. sur l'inflammation des nerfs. Clin. de Montpellier 1845. Nr. 5. 7. — Duménil: Contribution pour serv. à l'histoire . . . . . . de la névrite. Gaz. hebd. 1866. Nr. 4—6. — Edge: Remarks on a case of peripheral neuritis, caused by the inhalation of bisulphide of carbon. The Lancet 1889. Vol. II. Nr. 23. S. 1167. — Eichhorst: Neuritis fascians. Ein Beitrag zur Lehre von der Alkoholneuritis. V. A. Bd. 112. p. 237 bis 259. Mann an Alkoholismus gestorben. In peripheren Nervenstämmen degenerative Atrophie der Nervenfasern ohne die geringste Betheiligung des Bindegewebes. In den musculären Nervenenden dagegen eine Vermehrung des endo- und perineuralen Bindegewebes. Die den epineuralen Bindegewebslamellen angrenzenden Muskelprimitivbündel von demselben umwachsen, eingeengt und zum Druckschwund gebracht. — F. Fischer: Zwei Fälle von Neuritis. Berl. klin. Wochenschr. 1875. Nr. 33. — J. B. Friedreich: Ueber die Localkrankheiten der Nerven. Schmidt's Jahrb. V. S. 89. 1835. — Gombault: Contribution à l'étude anatomique de la névrite parenchymateuse subaiguë et chronique. Névrite segmentaire périaxile. Arch. de neurologie t. I. 1880/81. p. 11. — Handford: Peripheral neuritis in enteric fever. Brain 1888. p. 237. Drei Fälle von Neuritis ulnaris nach Typhus. — P. Helbing: Ueber perforirende Hautgeschwüre in Folge von Neuritis. Beitr. z. klin. Chir. von Bruns etc. Bd. IV. Heft 2. — K. Klemm: Ueber Neuritis migrans. Inaug.-Diss. Strassburg 1874, — Krewer: Versuche über Perineuritis purulenta. Inaug.-Diss. Dorpat 1889. — Krüger: Zur Frage von den neuroparalytischen Oedemen. Medizinkoje Obosreniji 1889. Nr. 17. — W. M. Leszynsky: A contribution to the clinical study of spontaneous degenerative neuritis of the brachial plexus. Journ. of nerv. and ment. dis. 1890. p. 18. — Mills: Traumatic neuritis involving the brachial plexus. Philad. med. Times 1877. Nr. 255. — J. E. Morgan: Erythro-Melalgia. Lancet 1888. Januar 5. Neuritis resp. Perineuritis entstanden unter der Einwirkung toxischer Schädlichkeiten — Gicht, Rheumatismus, Lues, Gonorrhöe: Weiterverbreitung und Complicationen sprechen für ascendirende oder multiple Neuritis. Ref. C. f. Chr. 1889. Nr. 23. — Mougeot: Recherches sur quelques troubles de nutrition consécutifs aux affections des nerfs. Thèse de Paris 1867. — Nasse: Diss. de neuritide. Hal. 1801. — Nothnagel: Ueber Neuritis in diagnostischer und pathologischer Beziehung. Volk. S. klin. Vortr. Nr. 103. 1876. — L. Pfeiffer: Die Verbreitung des Herpes zoster längs der Hautgebiete der Arterien und dessen Stellung zu den acuten Exanthemen. Dritter Bericht über die Sammelforschung des Allgemeinen ärztlichen Vereins von Thüringen, 117 Zosterfälle betreffend. Jena, Gustav Fische 1886. Herpes folgt nicht den Nerven, sondern den Arterien der Haut, ist nicht trophoneurotischen Ursprunges. — Pierret: Plus. cas de névrite parenchymateuse etc. Arch. de Phys. 1874. p. 968. — Quénu: De la névrite sciatique chez les variqueux. Bull. et mém. de la soc. chir. de Paris. T. XIV. p. 130. Coincidenz von Varicen mit einer Neuralgie. Varicenbildung in den Venen des Ischiadicus selbst. Schmerzen werden durch Neuritis erzeugt, ausgehend von einer Phlebitis. Neuritis breitet sich langsam von unten nach oben. vom N. tibialis post. auf den N. popliteus, auf den N. ischiadicus aus. — Remak: Ueber Neuritis. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1860. Nr. 45—48. — A. Rohden: Neuritis durch Nervenverletzung. Deutsche med. Wochenschr. 1877. Nr. 34. — J. Ross: On the psychical disorders of peripheral neuritis. The journ. of ment. scienc. 1890. Nr. 133. — Roth: Neuritis disseminata acutissima. Corrbl. f. Schweizer Aerzte 1883. Nr. 13. — Swan: A Dissertation on the treatment of morbid local affection of the nerves. London 1820. — E. Tiesler: Ueber Neuritis. Inaug.-Diss. Königsberg 1869. — Tripier: Deux cas de névrite traumatique avec transmission de la douleur par la voie collatérale intacte. Congrès français de chirurgie, 1re session: Procès-verbaux, mémoires et discussions p. 315. — Virchow: Neuritis interstitialis prolifera. V. A. Bd. LIII. 1871. — Willy: The sympathetic nervous system in acute disease. The Lancet 1889. Vol. II. Nr. 26. — O. Wyss: Zur Kenntniss des Herpes Zoster. Arch. d. Heilk. XII. 1871.

Neuritis diabetica.

L. Bruns: Ueber neuritische Lähmungen beim Diabetes mellitus. Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 23. Diabetes kann Ursache peripherer Neuritis sein. Periphere, neuritische Lähmung bei gleichzeitiger Diabetes, besonders wenn alle anderen Ursachen fehlen, als diabetische Lähmung zu bezeichnen. Prädilection für Cruralis- und Obturatoriusgebiet. Wenn andere Ursachen fehlen bei peripherer Neuritis, Urin auf Zucker untersuchen, wenn vorhanden, Diagnose auf diabetische Neuritis stellen.

Neuritis bei Tabes.

Déjérine et P. Sollier: Nouvelles recherches sur le tabès périphérique. Ataxie locomotrice par névrites périphérique. Clb. f. Nervh. 1881. 303. — J. Déjérine: Sur l'atrophie musculaire des ataxiques (Névirte motrice périphérique des ataxiques). Étude clinique et anatomo-pathologique. Paris 1889. Félix Alcan. — Joffery et Achard: Gangrène cutanée du gros orteil chez un ataxique. Considerations sur le rôle de névrite périphérique dans l'ataxie. Arch. de méd. expér. et d'anat.-pathol. Ref. B. kl. Wochenschr. 1889. 25. — John C. Skaw: Degeneration of the peripheral nerves in locomotur ataxia. Cbl. f. Nervenkh. 1889. S. 108. — Oppenheim und Siemerling: Beiträge zur Pathologie der Tabes dorsalis und der peripheren Nervenerkrankungen. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankeiten. 1887. Bd. XVIII. Heft 2.

Neuritis bei Lepra.

Dehio: Ueber die Erkrankung der peripheren Nerven bei Lepra. St. Petersburger med. Wochenschr. J. XIV. 1889. Nr. 42.

Nervensyphilis.

Ehrmann: Ein Fall von halbseitiger Neuritis spinaler Aeste bei recenter Lues. Wien. med. Blätter 1886. Nr. 46. 47. — Gowers: La sifilide del sistema nervoso. Clinica medica delle Reale Università di Londre. Morgagni anno XXXI. parti 1. Nr. 11. Nov. 1889. S. 685. — J. E. Morgan: Raynaud's symmetrical gangrene in a patient suffering from constitutional syphilis. Lancet 1889. Juli 6. 13. 20. 27. Analyse von 93 Fällen aus der Literatur. — Tommasoli und Unna: Neue Studien über Syphilide. Dermatologische Studien. II. Reihe. Heft 3. Hamburg u. Leipzig 1890. — P. G. Unna: Neurosyphilide und Neurolepride. U. beobachtete ringförmige roseolaartige Flecke in der späteren Secundärperiode, die sich nicht serpiginös ausbreiten. Sie sind veranlasst durch syphilitische Erkrankung der Hautnerven, es handelt sich um wahre, umschriebene Hypertrophie der Haut in Folge der nervösen Gefässerweiterung eines umschriebenen Capillarbezirkes. Analogie mit Erythem bei Lepra. Ref. Centralbl. f. Chir. 1890. Nr. 16.

Neuritis bei Rabies.

Babes: Bemerkungen, die Leitung des Wuthgiftes durch die Nerven betreffend. Fortschritte d. Med. 1889. Nr. 13. — Barduch: Nouvelles recherches sur la rage. Annales de l'Institut Pasteur t. II. Nr. 1. p. 9. Die Bahnen der peripheren Nerven dienen zur Weiterführung des Wuthgiftes. Bei zwei Lyssafällen am Menschen bestanden die ersten Anzeichen der stattgefundenen Infection in functionellen und trophischen Störungen des gebissenen Gliedes, die sich centripetal ausbreiteten. — Ferré: Contribution à l'étude séméiologique et pathogénique de la rage. Annales de l'Institut Pasteur. t. II. Nr. 4. p. 187. — Hogyes: Le virus rabique des chiens des rues dans ses passages de lapin à lapin. Annales de l'Institut Pasteur. t. II. Nr. 3. p. 133. — Roux: Note de laboratoire sur la présance du virus rabique dans les nerfs. Annales de l'Institut Pasteur. t. II. Nr. 1. p. 18. Die Impfung der Wuthkrankheit in die Nerven beim Kaninchen kommt derjenigen durch Trepanation an Sicherheit gleich. 23 Versuche: 15 Fälle — Ischiadicus — 9 Mal positiv; 3 Fälle — Vagus — 3 Mal positiv; 4 Fälle — Medianus — 1 Mal positiv. — Sgobbo: Studio istologico sul sistema nervoso centrale e periferico nella rabbia. Napoli. stab. tip. dell' Unione 1889. Estr. dai Lavori del congresso di medicina interna. — Di Vestra e Zagari: Sulla trasmissone della rabbia per la via dei nervi. Giorn.

internaz. delle Scienze mediche IX. Nicht sowohl das Blut als auch die Nerven geben die Bahn für die Verbreitung des Giftes ab. — Di Vestra und Zagari: Neue Untersuchungen über die Wuthkrankheit. (Die Fortleitung des Wuthgiftes durch die Nerven im Gegensatze zu derjenigen durch die Gefässe.) Fortschritte d. Medicin 1889. Heft 7.

Neuritis puerp. et gravidarum.

Féréol: Sur un cas d'atrophie musculaire des quatres membres, à évolution très rapide, survenue pendant la grossesse et consécutivement à des vomissements incoërcibles. Bull. de l'Acad. 3. S. XXI. 2. p. 44. 1889. — Möbius: Beitrag zur Lehre von der Neuritis puerperalis. Münch. med. Wochenschr. 1890. Nr. 14. N. p. befällt vorzugsweise die Armnerven, in der Regel die Endäste des N. medianus oder des N. ulnaris oder beide Nerven. Es erkranken sowohl die motorischen als auch die sensorischen Fasern. Oft bestehen reissende Schmerzen in den Beinen und Armen. Nach kürzerer oder längerer Dauer kommt es zum Stillstande, resp Heilung. M. nimmt an, dass möglicher Weise das Gift im Körper selbst erzeugt wird. — D. W. Whitfield: Peripheral neuritis due to the vosniting of pregnancy. Lancet I. 13. 1889.

Multiple Neuritis.

Déjérine-Klumpke: Des polynévrites en général et des paralysies et atrophies saturnines en particulier. Paris 1889. — Fazio: Polyneuritis degenerativa typhösen Ursprunges. II. Congress d. Italien. Gesellschaft für innere Medicin in Rom. Intern. kl. Rundschau 1889. Nr. 50. — Jelgersma: Ueber Beri-beri. Ref. Fortschr. d. Medicin 1889. Nr. 10. Neuritis peripherica multiplex. — Jendrerssik: Multiple Neuritis und Ataxie. Neurologisches Centralblatt 1889. Nr. 24. — Kahler: Ueber Neuritis multiplex. Wien. med. Presse 1890. — Korsakoff: Eine psychische Störung combinirt mit multipler Neuritis. (Psychosis polyneuritica seu Cerebropathia psychica toxaemica.) Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie Bd. XLVI. 1889. Heft 4. S. 478. — S. S. Korsakow: Ueber eine besondere Form psychischer Störung, combinirt mit multipler Neuritis. Arch. f. Psych. Bd. XXI. 1890. Heft 3. — E. Leyden: Die Entzündung der peripheren Nerven (Polyneuritis, Neuritis multiplex), deren Pathologie und Behandlung. Berlin 1888. — Leyden: Ueber Neuritis und Poliomyelitis. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. I. S. 387. Die Entzündung der peripheren Nerven (Polyneuritis, Neuritis multiplex), deren Pathologie und Behandlung. Deutsche militärärztliche Zeitschrift. XVII. Jahrg. 1888. Heft 2 u. 3. Ueber einen Fall von multipler Neuritis. Charité-Annalen 1880. S. 206. — Oppenheim: Weitere Mittheilungen zur Pathologie der multiplen Neuritis. Gesellsch. der Charité-Aerzte. Berlin, Sitzung am 3. April 1890. Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 24. Scheidung zwischen N. m. und gewissen spinalen und cerebr. Aff. nicht immer durchführbar. — F. Rosenheim: Zur Kenntniss der acuten infectiösen multiplen Neuritis. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankheiten 1887. Bd. XVIII. Heft 2. — Senator: Ueber acute und subacute multiple Neuritis und Myositis. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XV. H. 1. 2. 1888. Starke Myositis bei Neuritis. S. nimmt gemeinsame infectiöse Ursachen an. — J. Thomson: Zur klinischen und pathologischen Anatomie der multiplen „Alkoholneuritis". Arch. f. Psych. Bd. XXI. 1890. Heft 3. — Waindrach: Psychosis polyneuritica s. cerebropathia psychica toxaemica. Medizinskoje Obosrenije. Jahrg. 1889. Nr. 18. — Westphalen: Neuritis multiplex nach Influenza. St. Petersb. Wochenschr. 1890. Nr. 21.

V. Operationen an Nerven.

1. Allgemeines.

Albrecht: Klinische Beiträge zur Nervenchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1887. Bd. XXII. S. 430—497. — Hildebrandt: Nervendehnung, Neurektomie und Nervennaht. Leipzig, Georg Thieme. Berlin, Fischer. 1884. — P. Vogt: Beitrag zur Neurochirurgie, Nervennaht, Nervenlösung und Nervendehnung. Deutsche Zeitchr. f. Chir. Bd. VII. S. 144.

2. Nervendehnung.

Annandale: Case of spasmodic wryneck successfully treated by stretching of the spinal accessory nerve. The Lancet. 1879. Vol. I. p. 555. — Spastische

Contractur d. l. Halsseite, erfolglose Durchschneidung, erfolgreiche Dehnung d. N. accessorius. Ein weiterer gleicher Fall von Rivington, zwei von Morgan. — Auerbach: Zur Casuistik der Nervendehnung. D. med. Wochenschr. 1882. Nr. 3. — Beaveu-Rake: Brit. med. Journ. Dez. 1888. Hat bei Lepra in 60 Fällen 100mal gedehnt, am erfolgreichsten am Ischiadicus. Operation an einer Seite ausgeführt, hat häufig auch auf das andere Bein guten Einfluss. Günstigste Resultate bei perforirenden Geschwüren, bei Geschwüren der Sohle, heilten oft in wenigen Tagen, 38 Fälle. In zwei Fällen soll durch die Nervendehnung die Abstossung von nekrotischen Knochenstücken beschleunigt worden sein. Unter den 100 Fällen hatte B. guten Erfolg in 47 Fällen. Methode ebenfalls gut, zum Theil überraschend bei vorhandenen Schmerzen, Neuralgien ohne oder mit Geschwüren. Bei Anästhesie, 33 Fälle, waren die Erfolge nicht ermuthigend; auf die Knotenbildung war die Dehnung ohne Einfluss (18 Fälle). Erste Mittheilungen stammen von englischen Aerzten aus Indien. Lawrie in 30 Fällen wegen Anästhesie. Downes 32mal. R. bestätigt Experiment von Horsley, dass an der Leiche durch Zug am Ischiadicus ein Zug auf das Rückenmark selbst ausgeübt werden kann. — Benedict: Vorläufige Mittheilung über Nervendehnung. Wien. med. Presse. 1881. N. 30, 39, 40, 41, 42, 45 u. 47. — Berliner medicinische Gesellschaft: Die Discussion über Nervendehnung. Berliner klin. Wochenschr. 1882. Nr. 8. — Bernhardt: Weiterer Beitrag zur Frage von den Erfolgen der Dehnung des N. facialis bei tic convulsif. Deutsche med. Wochenschr. 1882. Nr. 9. — Blum: Paralysie du nerf radial, consécutive à une plaie de l'avant-bras. Troubles dans la zone d'innervation du médian. Elongation du nerf radial et du médian. Bull. de la Soc. de Chir. de Paris. Tome IV. Nr. 10. — J. Ph. Braun: Ueber den mechanischen Effect der centrifugalen Nervendehnung auf das Rückenmark. Prag. med. Wochenschr. 1882. Nr. 17—19. — G. Buchanan: Nerve-stretching in a case of locomotor ataxia, with good result. The Glasgow med. journ. 1882. Nr. 4. Vol. XVII. — J. G. Carpenter: The pathology and treatment of chronic sciatica. Journ. of the amer. med. assoc. XIII. 11. 1889. — Cattani: Alcune ricerche sperimentali intorno alla distensione incruenta dei nervi. G. degli ospit. 85 Anno VI. N. 4. p. 28. — Chauvel: De l'élongation des nerfs. Arch. gén. de méd. 1881. Juni, Juli. — J. Chiene: Nerve-Stretching in Sciatica. The Practitioner 1877. Juin. Zwei erfolgreiche (22 und 17 Tage beobachtet) Dehnungen d. Ischiadicus. — E. H. Clark: A case of tetanus treated by nerve stretching. The Glasgow med. Journ. 1879. Vol. XII. Nr. 7. — Credé: 1. Nervendehnung. Deutsche med. Wochenschr. 1880. Nr. 3. 2. Vorstellung eines Falles von Dehnung und Durchschneidung des 3. Astes des Trigeminus etc. IX Chirurgen-Congress. — Crespi e Sciamanna: Stiramento del facciale. Riforma med. 1880. April. — Czerny: Beiträge zur Nervendehnung und Nervenresection. Arch. f. Psych u. Nervenkr. Bd. I. S. 284. — Doutrelepont: Ueber Nervendehnung. Sitzungsberichte d. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. — F. Dumont: Ueber den Erfolg der Nervendehnung und Nervenresection bei Trigeminusneuralgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1883. Bd. XIX. Heft 1. — Duplay: Compression du nerf cubital par un fibrome cicatriciel guéri par l'ablation du nodus cicatriciel et l'élongation du nerf. Bull. de la Soc. de Chir. de Paris. Tome IV. Nr. 10. — Elias: Ueber eine doppelseitige Dehnung des N. ischiadicus bei Tabes. Berl. ärztl. Zeitschr. 1881. Nr. 21. 22. — Erlenmeyer: Zur Dehnung grosser Nervenstämme bei Tabes dorsalis. Centrbl. f. Nervenkr. 1880. Nr. 21. — S. F. Farrar: On Prof. Nussbaum's operation of nerve-stretching. The Chicago med. Journ. and Examiner. 1878. März. 16 Fälle. Nicht in Vogt. Ausserdem 1. Traum. Tetanus, Dehnung d .N. ischiadicus ohne Erfolg. 2. Unklarer Fall. — Fenger and Lee: Nerve stretching. Journal of nervous and mental diseases. 1881. Vol. VIII. Nr. 42. — Fiorani: Sciatica rebella etc. Ann. univers. di med. e chir. 1883. V. 263. — Fischer und Schweninger: Nervendehnung bei Tabes dorsalis. Centrbl. f. Nervenkr. IV. Jahrg. 1881. Nr. 11. — Fornari: Due neurectenie. Il Morgagni.1881. H. 69. — Gussenbauer: Ueber Nervendehnung. Prag. med. Wochenschr. 1882. Nr. 1. 2. 3. — Gussenbauer: Ueber Ischias scoliotica. Prag. med. Wochenschr. 1890. Nr. 17, 18. — Hammond: Nerve-stretching as a radical cure for tain. The med. rec. 1881. August 13. — Hehn: Die Nervendehnung. Wojenni med. Journ. 1879. — Hildebrandt: Beitrag zur Nervendehnung. 1. Deutsche med. Wochenschr. 1880. Nr. 36. 2. Deutsche Zeitschr. für Chir. 1883. Bd. XIX. H. 2, 3. — A. Hiller: Fall von multipler Neuritis, Nervendehnung. Charité-Ann. 1882. Jahrg. 7. — Hiller: Nervendehnung bei Tabes etc. Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 7. — Hirschfelder: Nerve stretching in Tabes dorsalis, death from epilepsie. Pacif. med. and surg. Journ. 1881. p. 510. — Kauf-

mann: Zur Dehnung des Nervus facialis. Centralbl. f. Chir. Nr. 3. — Kern: Stretching of the facial nerve. Trans. of the amer. surg. assoc. 1886. V. IV. p. 275. — Klammroth: Fall von Tetanus traumaticus, erfolglos mit Nervendehnung behandelt. Deutsche med. Wochenschr. 1878. Nr. 40. — v. Kleef: Intercostalnervendehnung. Wien. med. Wochenschr. 1880. Nr. 40. — Klin und Knie: Casuistischer Beitrag zur Behandlung des Tetanus traumaticus mit Nervendehnung. St. Petersburger med. Wochenschr. 1879. Nr. 33. Ohne Erfolg. — Kocher: Ueber Nervendehnung bei Trigeminusneuralgie. Corrbl. f. schw. Aerzte. 1879. — Kümmell: Ueber Dehnung des N. opticus. Deutsche med. Wochenschr. 1882. Nr. 1. — Lamarre: Contribution à l'étude de l'action de l'élongation des nerfs dans les affections médullaires. Revue de chir. 1881. Nr. 6. — Langenbuch: Dehnung des N. ischiadicus dexter bei Affection der Hinter- und Seitenstränge des Rückenmarkes, X. Chirurgen-Congress. — Langenbuch: Meine weiteren Erfahrungen über die Wirkung der Nervendehnung bei Tabes und anderen Rückenmarksleiden. Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 24—27. — Langenbuch: Ueber Dehnung grösserer Nervenstämme bei Tabes dorsalis. Berl. klin. Wochenschr. 1879. Nr. 48. — Langenbuch: Nervendehnung und Suspension. Fortschritte der Medicin. 1889. 21 betont Suspension als modificirte Nervendehnung, ist „bahnbrechende Vorläuferin", nämlich letztere. — v. Langendorff: Zur Nervendehnung. Centralbl. f. Chir. 1883. Nr. 40. — E. Lawrie: Case of anaesthetic leprosy treated by stretching of both ulnar and both sciatic nerves. The Lancet 1881. Vol. I. p. 413. — Lemaistre: Élongation du nerf maxillaire supérieure pour une névralgie rebelle. Revue de chir. 1882. Nr. 12. — Leyden: Ueber Nervendehnung bei Tabes. Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 46, 47. — Masing: 1. Zur Casuistik der Nervendehnung. St. Petersburger med. Wochenschr. 1878. Nr. 34. p. 282. 2. Dehnung des N. supraorbitalis wegen Neuralgie. St. Petersburger med. Wochenschr. 1879. Nr. 49. 1. Ischiadicus wegen wohl centraler Neuralgie mit Erfolg. 2. Periphere Neuralgie erfolglos. — Medini: Ulteriore contributo allo stiramento dei nervi e raccolta di casi spettanti a chirurgi Italiani. Bullet. di sc. med. 1883. Nr. 3. — Möbius und Tillmanns: Dehnung beider N. ischiadici bei Tabes; geringe Besserung. Centrbl. f. Nervenkr. 1881. Nr. 23. — H. Morris: A. case of acute tetanus treated by stretching the great sciatic nerve. Brit. med. Journ. 1879. I. p. 833. Erfolglos. — Thomas Morton: 2 Fälle von Nervendehnung, mitgetheilt von William Cox. The Americ. Journ. of med. scienc. 1878. 1. Stichverl. d. N. ulnaris, Neuritis. 3 Monate nach der Verletzung erfolgreiche Dehnung. 2. Erfolglose Dehnung d. N. ischiadicus nach Contusion d. Ischiadicus mit folg. Lähmung. Neuralgie der Fusssohle. — v. Mosetig-Moorhof: Chirurgische Casuistik. Wien. med. Presse. 1881. Nr. 27. — Müller und Ebner: Ueber Nervendehnung bei peripheren und centralen Leiden, insbesondere bei Tabes dorsalis. Wiener Klinik. Jahrg. VII. H. 7. — v. Muralt: Ueber Nervendehnung. Corrbl. f. schweizer Aerzte. 1880. Nr. 5. — Neve: On nerve stretching for anaesthetic leprosy. A record of 190 operations performed in the Kashmir Mission hospital. Edinburgh med. journ. 84. Nr. p. 443. — Nicoladoni: Beiträge zur Nervenchirurgie. Wien. med. Presse. 1882. Nr. 27 u. ff. — Nocht: Ueber die Erfolge der Nervendehnung. Berlin 1882. — v. Nussbaum: Nervendehnung bei centralen Leiden. Bayr. ärztl. Intell.-Blatt. 1876. Nr. 8. — v. Nussbaum: Die Operation einer Intercostalneuralgie. München, J. A. Finsterlin. 1878. — Obalinski: Nervendehnung. Przeglad Lekarski. 1881. Nr. 42—44. — Omboni: Uno sguardo allo stiramento dei nervi, si nella parte sperimentale comme nella clinica. Ann. univ. di med. et chir. 1882, T. 263. — Omboni: Contribuzione allo stiramento e sbrigliamento dei nervi quale nuovo mezzo terapeutico. Ann. univ. di med. e chir. 1880. Januar. — Patruban: Blosslegung und Dehnung des grossen Hüftnerven behufs Heilung der Ischias. Allg. Wien. med. Zeit. 1872. — F. Petersen: Zur Nervendehnung. Centrbl. f. Chir. 1876. Nr. 49. — Podres: Zur Nervendehnung bei Tabes dorsalis. Wratsch 1882. Nr. 39. — Polaillon: Élongation des nerfs. Gaz. des hôp. 1881. Nr. 130. — Poulet: Élongation des branches terminales du plexus brachial dans un cas de trépidation épileptoïde d'origine traumatique. Bullet. et mém. d. l. s. d. chir. Paris. T. X. 939. — Putnam: Nerve-stretching. Brit. med. and surg. journ. 1880. VII. p. 401. — J. Ransohoff: Tetanus — nerve-stretching — cure. The Cincinnati Lancet and Clinic. New 1879. Vol. II. Nr. 3. Verl. d. Fusssohle. Dehnung d. N. tibialis posticus. Heilung. — Redard: Recherches expérimentales sur la température locale des membres après l'élongation des nerfs périphériques. Compt. rend. de la soc. de Biologie 1883. Nr. 3. — Renvers: Zur Aetiologie des Wundstarrkrampfs. Verein für innere Medicin. Sitzung vom 7. Juli 1890. — Riedel: Zur Nervendehnung bei Wirbelläsion. Deutsche med. Wochenschr. 1882. Nr. 1. —

Rosenbach: Nervendehnung bei einer nach örtlicher Läsion (Wirbelbruch) allmählich entstandenen diffusen Rückenmarkserkrankung. Centralbl. f. Chir. 1881. Nr. 26. — Rosenstein: Ein Fall von Nervendehnung bei Tabes dorsalis. Inaug.-Diss. Breslau 1883. — H. Schmid: Zur Nervendehnung. Centralbl. f. Chir. 1883. Nr. 31. — Schüdel: Ueber Ischias scoliotica. Arch. f. kl. Chir. Bd. 38. H. 1: empfiehlt Dehnung, gemacht in 4 Fällen. — H. Schüssler: Weiterer Bericht etc. Centralbl. f. Nervenkr. Jahrg. 5. Nr. 2. — Schüssler: Zur Dehnung der Ischiadici bei Rückenmarkskrankheiten. Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 30. — Schüssler: Mimischer Gesichtskrampf. Schmerz des Facialis. Heilung. Berl. klin. Wochenschr. 1879. Nr. 46. — Schutter: Over Zennwrekking. Innaug.-Diss. Groningen 1880. Centralbl. f. Chir. 1881. Nr. 46. p. 724. — W. J. Smith: Traumatic tetanus treated by stretching the median nerve. Med. tim. and gaz. 1880. VII. p. 216. — Sonnenburg: Periphere Lähmung des N. ischiadicus und N. peroneus nach einem Trauma. Dehnung der betreffenden Nerven. Heilung. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 5. — Southam: Cases of nerve stretching. The Lancet. 1881. V. II. p. 369 u. 627. — Spence: Stretching of sciatic, digital and infraorbital nerves. The Lancet. 1880. V. I. p. 248. — T. G. Stewart: A case of epileptiform neuralgia treated by nerve-stretching. Brit. med. Journ. 1879. Vol. I. p. 803. Dehnung des infra orbitalis, später unbeabsichtigte Durchschneidung desselben, sowie Dehnung des N. V. 3 wegen epileptif. Neuralgie. Heilung noch nach 5 Monaten. — Stintzing: Ueber Nervendehnung. Eine experimentelle und klinische Studie. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1883 — Sturge and Godlee: Stretching the facial nerve for the relief of spasm of the facial muscles. Med. tim. and gaz. VII. Nr. 1587. — Szuman: Erfolgreiehe Dehnung eines durch Knochencallus umschlossenen N. peroneus etc. Deutsehe med. Wochenschr. 1883. Nr. 52. — Pauline Tarnowski: Altérations de la moëlle épinière causées par l'élongation du nerf sciatique. Arch. de Névrologie. 1885. Nr. 27 u. 28. — Thomas: Tetanos consécutif à une plaie de la main. Élongation du nerf médian. Cessation de la contracture et des spasmes. Mort par infection purulente. Bull. de la Soc. de Chir. du Paris. Tome V. Nr. 3. — P. Vogt: Die Nervendehnung als Operation in der chirurgischen Praxis. Eine experimentelle und klinische Studie. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1877. — M. A. Wasiljew: Zur therapeutischen Bedeutung der Nervendehnung. Chirurgitscheski westnik 1888. Sept.-Okt.-Heft. Centralbl. f. Chir. 1889. Nr. 14. S. 247. Experimentelles s. Text. 3 Fälle: a. N. ischiadicus bei Epilepsie, Druckpunkt am N. ischiadicus, von dem Anfälle ausgelöst werden; b. N. facialis, rheumatische Paralyse; c. N. facialis, Paralyse nach Messerstieh. a. Heilung nach 1½ Jahren constatirt; b. Besserung; c. kein Erfolg. — Watson: On nerve-stretching in acute traumatic tetanus, with two cases. The Lancet. 1878. Vol. I. p. 229, Erfolglos. — Weiss und Mikulicz Zur Nervendehnung bei Erkrankungen des Bückenmarkes. Wien. med. Wochenschr. 1881. Nr. 36 u. ff. — v. Weltrubsky: Erfahrungen über Nervendehnung. Prag. med. Wochenschr. 1887. Nr. 11—25. — C. Westphal: Unterschenkelphänomen und Nervendehnung. Arch. f. Nervenkr. u. Psych. Bd. VII. H. 3. Aufhebung des Patellarreflexes bei Dehnung d. N. cruralis, electrische Erregbarkeit und Hautreflex bleiben erhalten — gegen Erb's Sehnenreflex. W. meint, dass die ton. Spannung der Musc. durch Nervendehnung aufgehoben wird, empfiehlt daher die Operation bei krankhaft gesteigerten Contractionszuständen (Lateralsklerose). — Wilheim: Kritische Betrachtungen zur sogenannten unblutigen Nervendehnung. Wien. med. Presse. 1882. Nr. 7. — Wyeth: Nerve-stretching in locomotor ataxia etc. Ann. of anat. and surg. 1882. Nr. 5. Vol. V. — Zesas: Ein Fall von tic convulsif, geheilt durch Dehnung des Faeialis. Wien. med. Wochenschr. 1884. Nr. 2.

3. Neurotomie, Neurektomie.[1])

Aepli: Neuralgia ram. infraorbital. nervi trigemini. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. II. Heft 1 u. 2. Resection des rechten und linken N. infraorbitalis. Recidivreseetion d. l. N. infraorbitalis nach v. Lücke. Heilung. — Albert: Fälle von Neurektomie. Wien. med. Wochenschr. 1872. Nr. 4—20. — Albert: Beiträge zur operativen Chirurgie. Wien. med. Presse 1877. Nr. 20 ff. Neuralgie des dritten Astes. — Boddy: Analysis of some eases treated by the operations of nerve section and nerve stretching. Diss. Bern 1889. — Bonnet: Traité des sections tendineuses et musculaires, suivi d'un mémoire sur la névrotomie sous-cutanée. Paris

[1]) Die Casuistik der Neurotomie und Neurektomie ist, als dem Gebiete der speciellen Chirurgie angehörig, dort einzusehen.

1841. — J. Borelius: Resection des dritten Trigeminusastes am Foramen ovale (Operation nach Krönlein). Hygiea 1890. Januar. — Braun: Neurektomie des zweiten Astes des N. trigeminus nach osteoplastischer Resection des Jochbeines. C. f. Ch. 1878. Nr. 10. — Bratsch: Bericht über 93 Nervenresectionen, 5 Carotisunterbindungen etc. Bayer. ärztl. Intellbl. 1863. — v. Bruns: Durchschneidung der Gesichtsnerven bei Gesichtsschmerz. Tübingen 1859. — Thomas F. Chavasse: Neurectomy of the second division of the fifth nerve. Med. chir. transactions. 1884. Bd. LXVII. — C. Esch: Endresultate der Neurektomie bei Neuralgien des Nervus quintus. Inaug.-Diss. Breslau 1889. — Knud Faber: Die Pathogenese des Tetanus. Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 31. Neurotomie und Neurotonie bei Tetanus. — Faucon: Des résections nerveuses dans les affections des nerfs. Thèse de Strasbourg 1869. — K. Fieber: Drei Fälle von Gesichtsneuralgie durch Nervenresection geheilt oder gebessert. Berl. klin. Wochenschr. 1878. Nr. 19. — Gout: Des causes de récidive des douleurs névralgiques à la suite des opérations de névrotomie. Thèse de Strasbourg 1866. — W. Hager: Neuralgia femoris; Resection d. N. cutan. femoris anter. ext. Heilung. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 14. — v. Hochstetter: Neurotomie d. N. infraorbitalis unter Cocainanästhesie. Wien. med. Wochenschr. 1887. p. 46. — v. Klein: Ueber die Durchschneidung der Nerven bei dem Gesichtsschmerz. Siebold Chiron II. p. 157. 1806. Zerstörung des Gesichtsnerven bei seinem Austritt etc. Gräfe u. Walther's Journal 1822. Bd. IV. S. 46. — G. Lawson: On the surgical treatment of neuralgia. Med. times and gaz. 1878. Febr. 9. — Létiévant: Névrotomie dans le tétanos traumatique. 1870. — Lossen: Neurektomie des zweiten Astes des V. nach osteoplastischer Resection des Jochbeins, nebst Vorschlag zu einer neuen Schnittführung. C. f. Ch. 1878. Nr. 5. — Lotzbeck: Deutsche Klinik 1859. — Mire: Des procédés de névrotomie générale applicables au traitement de la névralgie sous-orbitaire. Thèse de Strasbourg 1863. — Mitchel: Nervesection in neuralgia. Amer. journ. of med. scienc. 1874. — Nepveu: Névrotomie. Opinion méd. et scient. 1870. — Obaliński: Zur Aetiologie des Gesichtsschmerzrecidivs nach Neurektomie eines der davon befallenen Trigeminusäste. Wien. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 41. — Packard: Neurektomie des Ischiadicus bei Elephantiasis lymphangiectodes. Transactions of the American Orthopedic Association 1889. Vol. I. — Patruban: Unterbindung der Carotis communis. Woch. d. Gesellsch. d. Wien. Aerzte 1866. — Péan: Traitement chirurgical des névralgies. Gaz. des hôp. 1883. Nr. 12. — Roux: Névralgies faciales. Resection des nerfs sous-orbitaires etc. Union méd. 1852. — Schuh: Ueber Gesichtsneuralgien und Nervenresectionen. 1858. — Segond: De la resection du nerf maxillaire supérieur et du ganglion sphéno-palatin dans la fente ptérygo-maxillaire par la voie temporale. Revue de chir. 1890. Nr. 3. — Sonnenburg: Ausschneidung des Nervus alveolaris inferior vom Kieferwinkel aus bei herabhängendem Kopfe. D. Z. f. Ch. Bd. VIII. p. 93. — Tillaux: Névralgie sous-orbitaire rebelle des resections du nerf sous-orbitaire à son entrée dans le canal de son nom. Guérison. Bull. de la soc. de chir. T. III. Nr. 6. — Tillmanns: Ausschneidung des Nervus alveolaris inferior vom Kieferwinkel aus bei herabhängendem Kopfe. Cbl. f. Chir. 1879. Nr. 30. — Tripier: Névralgie de la face avec zone épileptogène; névrotomie et ostéotomie combinées; guérison. Gaz. hebd. 1877. Nr. 37. Alle Nerven (sensible, motorische, gemischte) senden sich gegenseitig an der Peripherie Nervenfäden zu. Man spricht daher von „rücklaufender Sensibilität" und ist das für Neuralgien von grosser Bedeutung. — Ullmann: Eine einfache Methode, den dritten Ast des Nervus trigeminus am Foramen ovale zu reseciren. Wien. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 25. — P. Vejas: Ein Fall von Pseudoneurom des Oberschenkels. Münch. ärztl. Intellbl. 1885. Nr. 26. — Verneuil: Communication sur les sections nerveuses. Bull. de la soc. de chir. 1866. — A. Wagner: Ueber nervösen Gesichtsschmerz und seine Behandlung durch Neurektomie. Arch. f. klin. Chir. 1869. XI. — W. S. Watson: A case of spasmodic contraction of the forearm and hand treated by excision of portions of the median and ulnar nerves. British med. Journal 1876. Vol. II. p. 791. (Royal med. and chir. soc.) — Weinlechner: Intrabuccale Resection des N. inframaxillaris dextr. Wien. med. Wochenschr. 1877. Nr. 46. — Weinlechner: Neuralgie im dritten Aste des Trigeminus cbi. Wien. med. Wochenschr. 1878. Nr. 45. Resection des N. inframaxillaris, buccinatorius, lingualis.

4. Nervenextraction.

Helferich und Cahen: Jahresbericht über die chirurgische Klinik der Universität Greifswald während des Etatjahres 1888/89. Abel 1890. Extraction

des N. mandibularis bei Neuralgie. — J. Israel: Demonstration des Präparates eines durch Operation entfernten Nervus trigeminus. Berlin. med. Ges. Sitzung vom 18. December 1889. — Extraction des zweiten Astes nach Thiersch, Aufmeisselung des Canalis infraorbitalis, daher Mitentfernung des Dentalis superior. — v. Mangoldt: Nervenevolutionen nach Thiersch. Corrbl. d. ärztl. Kreis- u. Bezirks-Vereine im Kgr. Sachsen 1889. Bd. XLVI. Nr. 3. — Thiersch: Ueber Nervenextraction (mit Vorzeigung von Instrumenten und ausgezogenen Nerven). Verh. d. XVIII. Congr. der deutschen Ges. f. Chir. — Tripier: Trois cas de névralgie rebelle du dentaire inférieure traités par l'excision de la portion intraosseuse et l'arrachement du bout périphérique de ce nerf. Revue de chir. 1889. 6. Ausreissung des peripheren Endes des N. inframaxillaris. Operation zuerst von Monod empfohlen. Bull. et mém. de la soc. de chir. 1884. T. I. p. 595.

5. Periphere Lähmungen.

Bernhardt: Ueber eine durch ihre Aetiologie bemerkenswerthe, isolirte, peripherische Lähmung des N. suprascapularis dexter. Centralbl. f. Nervenheilk. 1889. 7. Compression durch Anpressung der Clavicula gegen VI.—VII. Halswirbel. — Bernhardt: Neuropathologische Mittheilungen. Arch. f. Psych. XIX. Drucklähmungen. Fortschr. 1888. 17. 674. — M. Bernhardt: Ueber periphere Lähmungen. Arch. f. Nervenh. u. Psychiatrie. Bd. VII. Heft 3. — Brower: Paralysis of the trifacial nerve involving the inferior and superior maxillary branches. Spinal Irritation. A clinical lecture delivered ad the Bost. medical College. Chicago III. Medical News. Philadelphia Vol. LV. 1889. Nr. 25. — Conrad Brunner: Der Kopftetanus beim Thiere und die Facialislähmung beim Tetanus hydrophobicus des Menschen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. XXX. p. 574. — Déjérine: Contribution à l'étude de la paralysie radiale chez les tabétiques (paralysie radiale spontanée). Comptes rendus hebdomadaires de séances de la Société de biologie 1890. Nr. 7. Neuvième série. T. II. Faradische Erregbarkeit der Muskulatur erhalten, während Nervenleitung vollständig aufgehoben, wie nach Verletzung und Neuritis durch Intoxication, also wie bei schwerer Lähmung, während die Muskulatur sich wie bei einer leichten Lähmung verhält. — Duchenne: Paralysie traumatique des nerfs mixtes. 1854. De l'électrisation localisée. Paris 1871. 3e édition. — W. Erb: Zur Pathologie und pathologischen Anatomie periph. Paralysen. Arch. f. klin. Med. IV. V. 1868. — Falkenheim: Die Lähmungen nach subcutaner Aether-Injection. Mitth. aus der med. Klinik zu Königsberg i. Pr. 1888. S. 132. 1. R. prof. u. rad. sin. 2. R. cut. prof. inf. n. rad. Injection in unmittelbarer Nähe des Nerven; führt excitirende Wirkung auf Reizung der direct vom Aether getroffenen sensiblen Nerven zurück. — Friedberg: Pathologie und Therapie der Muskellähmung. 1858. — Hoffmann: Isolirte peripherische Lähmung des N. suprascapularis sinister. Neurol. Centralbl. 1888. 9. — Leyden: Ueber Reflexlähmung. S. kl. Vortr. Nr. 2. 1870. — Middeldorpff: Ein Fall von Drucklähmung des N. radialis u. N. ulnaris in Folge von schlecht geheilter Fractur des Humerus. Heilung durch Operation. Münchener med. Wochenschr. 1888. Nr. 14. — Nonne: Zur Casuistik der Betheiligung der peripherischen Nerven bei Tabes dorsalis. Arch. f. Psych. XIX. 2. — Payet: On local paralysis. Med. tim. and gaz. 1864. — E. C. Seguin: Paralysis of the arm of traumatic origin. Phil. med. times 1880. August 14.

6. Neuralgie.

Adamkiewicz: Ein seltener Fall von Neuralgie im N. pudendus communis mit glücklichem Ausgang. Bresl. ärztl. Zeitschr. 1886. Nr. 8. — Anstie: Neuralgia and diseases that resemble it. 1872. — Bailly: Apparat zur Kälteerzeugung durch Methylchlorür (Stypage). Ill. Mschr. d. ärztl. Polytechnik. 1889. Heft 2. — Bärensprung: Ueber Zoster. Ann. d. Charitékrankenh. IX. X. XI. 1861—1863. — Bretschneider: Pathologie und Therapie der äusseren Neuralgien 1847, enthält ein ausgedehntes Literaturverzeichniss. — Browning: Therapeutic use of Jodoform-Collodium especially in neuralgias. Amer. journ. of med. scienc. 1885. Octobre. p. 401. — Chalot: De la névralgie des moignons. Bull. de la soc. de chir. de Paris. T. IV. Nr. 8. Empfiehlt Neurektomie an Ort und Stelle und im weiteren Verlauf des Nerven. Nerven noch reseciren bei höherer Amputation. — Chapman: Sur la pathogénie et le traitement des névralgies. Med. Soc. of London 1872. — Chaussier: Table synoptique de la névralgie etc. Paris 1803. — H. Conrads: Ueber Neuralgien und ihre chirurgische Behandlung. Inaug.-Diss. Bonn 1889. — Cotugno: Comment. de ischiade nervosa. Neapol. 1764. — Duplay: Sur une

forme particulière de névralgie du maxillaire inférieur, guérie par la resection du bord alvéolaire. Arch. génér. de med. 1884. Nov. — Eulenburg: Die Osmiumsäurebehandlung der peripheren Neuralgien. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 7. — Feibes: Das Chlormethyl als locales Anästheticum. Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 5. F. citirt Debove, Du traitement de la névralgie sciatique par la congélation. Rasches, zuw. auf die Dauer anhaltendes Nachlassen durch Zerstäubung eines Chlormethylstrahles auf die Haut der schmerzhaften Gegend. Nach Bosnier gelingt es mit dem Chlormethyltampon, Neuralgien aller Art günstig zu beeinflussen, auch dauernd. Täglich 1—2malige Application, da nicht selten nach einmaliger Application in verstärktem Masse der Schmerz wiederkehrt, führt zu vollständigem Erlöschen der Neuralgie, mindestens dient sie zur Erleichterung der Kranken. — Féré et Peruchet: Étude clinique et expérimentale sur une névralgie d'origine traumatique du nerf obturateur. Revue de chir. 1889. Nr. 7. — Férćol: Note sur les bons effets du sulfate de cuivre ammoniacal contre la névralgie de la cinquième paire. Bull. de l'Acad. méd. 1879. Nr. 13. — H. Fischer: Gewohnheitsgemässer Salicylsäuregebrauch gegen Brachialneuralgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. XII. p. 366. — S. Fothergill: Med. observ. and inquir. T. IV. u. V. 1768 u. 1773. — v. Frankl-Hochwart: Ueber Electrotherapie der Trigeminusneuralgie. (Aus der med. Klinik des Prof. Nothnagel in Wien.) Wiener med. Blätter 1888. Nr. 22. — Galliard: Névralgie sciatique réflex. dans l'orchiépididymite blennorrhagique. Gaz. méd. de Paris 1878. Nr. 50. — Gussenbauer: Ueber Behandlung der Trigeminusneuralgie. Prag. med. Wochenschr. 1886. Nr. 31. — Jacoby: The use of osmic acid in peripheral neuralgias. New York med. journ. Vol. XLII. Nr. 5. p. 123. — G. James: Des névralgies et de leur traitement. Paris 1841. — J. Lange: Ueber Neuralgien und deren Behandlung. Hospit. Tid. 1875. — Magruder: Erfolgreiche Behandlung eines Falles von Morbus Basedowii mit Schwefelsäure. Med. news 1888. Nr. 18. p. 499. Kein Mittel leistet bei quälendem Jucken, Formication und Kriebeln in der Haut so viel wie Schwefelsäure. — Mallet: Étude sur les névralgies traumatiques. Thèse de Paris 1866. — M. Meyer: Ueber neuritische Affectionen als Ursachen von Neurosen. Berl. klin. Wochenschr. 1886. Nr. 43. — Moos: Ein Fall von Neuralgie, hauptsächlich im Bereiche des zweiten Trigeminusastes durch Exostosenbildung im äusseren Gehörgang bedingt. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 8. — Murray: Essay on neuralgia. New York 1816. — Nothnagel: Schmerz und cutane Sensibilitätsstörung. V. A. LIV. 1872. — A. Notta: Mém. sur les lésions fonctionnelles, qui sont sous la dépendence de la névralgie. Arch. génér. 1854. — Parson: Neuralgia; its history, nature and treatment. Amer. Journ. of med. scienc. XXVIII. 1854. — R. Peters: Neuralgie bedingt durch Druck einer vergrösserten Lymphdrüse. Ausgang in acute Miliartuberculose. St. Petersburg. med. W. 1384. 39. — v. Pietrzikowski: Casuistische Beiträge zur Behandlung der Neuralgien und besonders der Trigeminusneuralgie. Prag. med. Wochenschr. 1887. Nr. 42—51. — Romberg: Kritik der Valleix'schen Schmerzpunkte. Arch. f. Psych. u. Nervenkrank. I. 1867. — G. T. Stevens: Essai sur les maladies des centres nerveux, leurs causes et leur traitement. Brüssel 1888. Zusammenhang von Neuralgien mit Schwierigkeiten der Accommodation und Refraction oder Reizungen der Augennerven während des Accommodationsaktes, bezeichnet das letztere als eine der häufigsten Ursachen nervöser Allgemeinstörungen. — Türk: Beitrag zur Lehre von der Hyperästhesie und Anästhesie. Zeitschr. d. Ges. d. Wien. Aerzte. 1850. — Turner: Ein Fall von Neuralgie des Ulnaris, geheilt durch Injection von Osmiumsäure. Wratsch 1884. Nr. 24. — Valleix: Traité des névralgies ou affect. doul. des nerfs. Paris 1841. — Verneuil: Des névralgies traumatiques sécondaires précoces. Arch. gén. 1874. — Vincent: Taschenapparat mit regulirbarem Strahl zur Anwendung von Methylchlorür. Ill. Mschr. d. ärztl. Polytechnik. 1889. Heft 2. — Warren: De la névralgie consécutive aux blessures. Gaz. méd. 1865. Amer. journ. of the med. sciences. — Ziehl: Zur Methodik der galvanischen Behandlung schwerer Trigeminusneuralgien. Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 12.

VI. Nervengeschwülste. [1]

I. Allgemeines.

Andral: Grdr. d. path. Anat. Aus d. Franz. übers. von Becker. Reutlingen 1832. II. p. 491—503. — L. A. Billroth: 1863. IV. p. 545 etc. Ueber

[1]) Fortgeführtes Literaturverzeichniss von Courvoisier.

Entstehung d. Fibroide. — Billroth: Allg. chir. Path. u. Ther. 1876. 8. Aufl. p. 701 u. 717. — L. G. Courvoisier: Die Neurome, klinische Monographie. Basel, Benno Schwabe. 1886. — Dictionnaire d. Sc. méd. Paris 1812. III. p. 652 etc. — Dictionnaire de Méd. et de Chir. prat. 1830. IV. p. 532 etc. — Follin: Traité élémt. de path. etc. Paris 1874. II. p. 214 etc. — Förster: L.-B. d. path. Anat. 1864. p. 75 etc. — Lebert: Traité d'anat. pathol. 1855. I. p. 173 etc. Atlas 1. Pl. XXI—XXIII. — Lebert: H.-B. d. allg. Path. u. Ther. 1865. Bd. I. p. 244 etc. — Lücke: H.-B. d. Chir. v. Pitha-Billroth. 1869. Bd. II. Abth. I. Heft 2 p. 143 etc. — Meckel: H.-B. d. path. Anat. 1818. II. Abth. II. p. 258 etc. — Odier: Manuel de méd. prat. Genève 1803. p. 278. Auszug wörtl. in Slg. auserl. Abhdlgn. z. Gebrauch prakt. Aerzte. Leipzig 1805. XXII. p. 138 etc. — Otto: L.-B. d. path. Anat. 1814. p. 142 etc. — A. Pick: Beitrag zur Lehre von den Neuromen. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. Bd. VII. Heft. 1. — Rindfleisch: L.-B. d. path. Gew.-Lehre. 1867—69. p. 581 etc. — Rokitanski: L.-B. d. path. Anat. 1855 I. p. 190. II. p. 499 etc. — Romberg: L.-B. d. Nervenkrankheiten d. Menschen. 1840. 1. p. 27 etc. — Schuh: Path. u. Ther. d. Pseudoplasm. Wien 1854. p. 255 etc. — R. W. Smith: A treatise on the pathology, diagnosis and treatment of Neuroma. Dublin 1849. — Uhle u. Wagner: H.-B. d. allg. Pathol. 1865. p. 396. — Virchow: V. A. 1858. Bd. XIII p. 256. D. wahre Neurom. — Virchow: Krankhafte Geschwülste. Berlin 1863. I. p. 424. — Virchow: ibid. Bd. III. p. 234—305. — Ziegler: L.-B. d. allg. u. spec. path. Anat. 1881—85. I. p. 217. II. 3. Abthlg. p. 788 etc.

2. Trennungsneurome.

Arnemann: Vers. über Regener. an lebenden Thieren. 1787. p. 197 etc. — Boerhaave: Praelect. acad. de morb. nervor. 1762. 1. p. 269. — Burdach: Beitrag z. mikrosk. Anat. d. Nerven. 1837. p. 41 etc. — Chalot: Bull de la Soc. de Chir. de Paris IV. Nr. 8. Ctrbl. f. Chir. 1879. p. 440. — Chauvel: A. gén. 1869. I. p. 303—310. — Erlenmeyer: D. cicatricielle Neurom. Diss. Greifswald 1872. — Güterbock: L. A. 1874. XVII. p. 605 etc. — Haighton: Philos. Transacts of the royal Soc. of. London 1795. I. p. 190. Reil's A. 1797. II. p. 71. — van Hoorn: De iis quae in partibus membri, praesertim osseis amputatione vulneratis, notanda sunt. Diss. Lugd. Batav. 1803. p. 33—35. — Langstaff: Trs. of med. chir. Soc. of Edinburgh 1830. XVI. p. 131. etc. — Larrey: Chir. Klinik. Aus d. Franz. übers. v. Amelung. 1831. II. p. 387 etc. — Lower: Tractatus de corde. London 1669. Citirt bei Erlenmeyer. XXIX. — Michaëlis: Brief an P. Camper über Regener. d. Nerven in A. G. Richter's chir. Bibliothek. Göttingen 1785. VIII. p. 122. — Probst: De mutationib. praecipue nervor. et vasor. quae in trunco dissecto fiunt. Diss. Halle 1832. — Probst: Froriep's Notizen. 1833. Bd. 37. p. 14. — Sömmering: Bau des menschl. Körpers. Hirn- u. Nervenlehre. Frankfurt 1800. Bd. IV. — White u. Edmund: Trs. of path. Soc. of Lond. 1883. XXXIV. p. 16. etc. — Witzel: Ueber die Neurome der Amputationsstümpfe. Chir. Section der 60. Naturforscher- und Aertzeversammlung zu Wiesbaden.

3. Tubercula dolorosa.

Chandelux: A. de phys. norm. et path. 1882. Serie II. 9. p. 638 etc. — Chaussier: Table synoptique de la névralgie. Wörtl. Citat b. Dupuytren. XLVII. p. 416. — Cooper Astley: Diseases of the breast. Deutsche Uebersetzung v. Weimar 1836. Abschnitt: Irritable tumor. p. 32—35. — Cornil et Ranvier: Manuel d'histol. pathol. 2. édit. Paris 1881. p. 280. — Craigie: Elem. of gen. and path. anat. 1848. p. 391. Laut Virchow. XXII. — Delpech: Précis élém. d. mal. chir. Paris 1816. Sect. 7. Chap. 2. p. 209. — Dupuytren: Leçons orales de clin. chir. Bruxelles 1839. IV. p. 414 etc. — van Gesscher: Abh. über Natur und Heilung d. verschiedenen Arten von Geschwülsten. Aus d. Holländ. übers. Leipzig 1787. p. 65. Laut Aronssohn LIV. — Petit, Mc. Ant.: Discours s. la douleur. Wörtl. Citat bei Dupuytren. XLVII. p. 415. — Rohrschneider: Ueber d. unter d. Haut gelegenen schmerzhaften Geschwülste, sog. Tubercula dolorosa. Diss. Halle 1883. — Rufz: A. gén. 1843. III. p. 73. etc. — W. Wood: Edinburgh med. surg. J. 1812. Bd. 8. p. 283 etc. ibid. p. 429.

4. Stammneurome (einzelne chirurgische).

Aronssohn: Obs. s. l. tumeurs dével. ds. l. ncrfs. Thèse. Strasbourg 1822. — Bergson: Ueber d. Arm. Neuralgien. Preisschrift 1860. Ausführl. Referat in Schmidt's J.-B. 1862. Bd. 163. p. 300. — Blasius: L. A. 1861. II. p. 188 etc. Dazu Nachtrag: L. A. 1865. VI. p. 775 etc. Ferner Virchow: V. A. 1857. Bd. XII. p. 144 etc. — Cruveilhier: Anatomie pathologique du corps humain. 1831—42. Text zum Atlas. Tome V. Livr. 35. Pl. 2. — Descot: Ueber d. örtl. Krankheiten d. Nerven. Aus dem Franz. übers. u. frei bearb. v. Radius. Leipzig 1826. p. 106 etc. — Klencke: Allg. J. f. Mil.-Aerzte. 1843. Nr. 9. Canstatt's J.-Ber. 1843. II. p. 124. — Vogt: Deutsche Chir. v. Billroth, Lücke. 1882. Liefg. 64. Krankheiten d. ob. Extrem. p. 134 etc. p. 185 etc. p. 218 etc. — Voigtel: H.-B. der path. Anat. 1804. I. p. 660 etc. — W. Wood: Trs. of med. chir. Soc. of Edinbourgh 1829. III. 2. p. 367 etc.

5. Opticusneurome.

Goldzieher: Gräfe's A. f. Ophthalm. 1873. XIX. 3. p. 119 etc. — Vossius: ibid. 1882. XXVIII. 3. p. 33 etc. — Willemer: ibid. 1879. XXV. 1. p. 161—247.

6. Multiple Stammneurome.

Genersich: V. A. 1870. Bd. 59. S. 15. etc. — Gerhardt: D. A. f. klin. Med. 1878. XXI. S. 268. etc. — F. Krause: Ueber maligne Neurome und das Vorkommen von Nervenfasern in denselben. S. Kl. V. N. 293/94. — Launois et Variot: Revue de Chir. 1883. Nr. 6 p. 409 etc. — v. Recklinghausen: Ueber die mult. Fibr. d. Haut u. ihre Beziehungen zu d. mult. Neur. Berlin 1883. — Soyka: Prager V.-J. f. prakt. Heilkunde. 1877. III. S. 1 etc.

7. Rankenneurome.

P. Bruns: V. A. 1870. Bd. L. S. 80 etc. — Cartaz: A. gén. 1876. II. S. 170 etc. — Christot: G. hébd. 1870. p. 242 etc. p. 259 etc. — Verneuil: A. gén. 1861. II. p. 537 etc.

Casuistik der Nervengeschwülste.

I. Trennungsneurome.

a) Amputationsneurome.

Béclard: Bei Descot. S. 4. S. 50. — Bérard: Revue de Méd. de Paris. 1830. II. p. 241. — Billroth: Chir. Klinik. Wien 1871—76. S. 456. — Bullen: M. T. G. 1864. July 23. p. 87. — Chalot: S. 2. — Cruveilhier: Anat. pathol. du corps humain. Atlas T. V. Livr. 35. Pl. II. Fig. 1 (Fig. 1—4 in Tome I. Livr. 6. Pl. V. ist gleich Béard, s. Nr. 2). — Duplouy: G. hébd. 1881. T. XVIII. p. 220. — Erlenmeyer: S. 2. p. 11 u. 34. — R. Fowler: Ann. of. Anat. and Surg. 1881. Febr. Cbl. Ch. 1881. S. 240. — Froriep: Chir. Kupfertafeln. Weimar 1823. Taf. 258. F. 5. T. 113. F. 1. — Führer: A. f. phys. Heilkunde 1856. 2. Heft. Canstatt's J.-Ber. 1856. IV. S. 398. Schmidt's Jahrb. 1856. Bd. 91. S. 284. — Girard: D. Zeitschr. f. Chir. 1872. I. S. 137 etc. — Güterbock: S. 2. Präp. Nr. 79. v. Bonn. Präp. Nr. 2826 im Mus. R. C. S. London. Oberarm-Neurom. T. VIII. F. 4. — Hesselbach: Beschrbg. d. path. Präp. d. Würzburger Sammlung. Giessen 1824. Citirt b. Recklinghausen. S. 6. S. 115. — Lamorier: Bei Portal: Cours d'anat. méd. IV. p. 239 Anm. 1. — Langstaff: S. 2. — Larrey: S. 2. — Leboucq: Des névromes. Thèse. Paris 1865. Beob. 6. — Th. G. Morton: Americ. J. of med. Sc. 1873. Octob. J.L.F.M. 1873. II. 2. p. 370. — Palmer: Lond. med. G. 1836. XVII. S. 220. — Pinceau: Névropathie à la suite de lésions des nerfs. Thèse. Paris 1877. J.L.F.M. 1877. II. S. 319. — Post: New York med. Record. 1866. Nr. 18. J.L.F.M. 1866. Heft 2. S. 331. Beob. von Amp. Neurom. Fall 2. — Probst: S. 2. — Prochaska: De struct. nervor. Vindob. 1799. T. II. Fig. 3 u. S. 55. — Roth: Privatmitthlg. Präparate d. path.-anat. Slg. zu Basel. Neurome v. Oberschenkel und Oberarm. — Smith: R. W. S. 1.

Beob. S. 23. Taf. XIV. Fig. 1—10. — Socin: J.-Ber. d. chir. Klinik. Basel 1882. S. 118. — Virchow: S. 1. — Waldenström: Upsala läkareförenings förhandl. 1878. Bd. XIII. p. 169. J.L.F.M. 1878. I. S. 269. Fall 2. — Wedl: Z. d. Wiener Aerzte. 1855. S. 13—21. — Cohn: Epilepsie durch Neurome. Diss. Berlin. 1868. Fall 1.

b) Uebrige Trennungsneurome.

Adams: Dubl. quaterly J. 1848. Mai. J.L.F.M. 1848. IV. S. 175. Fall 3. — Béclard: Bei Descot. S. 4. — Bunzel: Wiener med. Presse. 1872. Nr. 18. — Butlin: Trs. of path. Soc. London 1874. XXV. p. 4. — Cohn: Epilepsie durch Neurome. Diss. Berlin 1868. Fall 2, 3. — Denmark: Med. chir. Trs. 1813. IV. S. 48. — Duret et Masmonteil: A. gén. 1873. II. p. 607. — Findley: Americ. J. of med. Sc. 1880. Jan. J.L.F.M. 1880. II. p. 317. — Hawkins: Lect. on tumours in London. med. G. 1838. XXI. p. 926. — Jessop: Brit. med. J. 1871. Dec. 2. Schmidt's Jahrb. 1872. Bd. 154. S. 57. — Israël: V. A. 1881. Bd. 85. Heft I. S. 110—117. — Kettler: Fall v. Nervennaht. Diss. Kiel 1878. — Kocher: Privatmittheilg. Medianusneurom. 1876. — Ogston: Brit. med. J. 1881 I. S. 391. Cbl. Ch. 1881. S. 239. — A. Pick: A. f. Psychiatrie. 1877. VII. S. 202. — Rabel: W.-S. d. Wiener Aerzte. 1870. Nr. 14. S. 185. J.L.F.M. 1870. I. S. 304. — Savory: Barth Hosp. Rep. 1881. XVI. S. 84. Cbl. Ch. 1881. S. 239. — R. W. Smith: S. 1. Beob. S. 21. — Valsalva: Citirt b. Descot. — Weismann: Zeitschr. f. rationelle Med. III. Serie VII. Bd. S. 209. J.L.F.M. 1859. III. S. 18.

Nachtrag aus Weissenstein.

(Mittheilungen aus d. chir. Kl. zu Tübingen. 1884. II. p. 310.)

P. Bruns: S. 311. — P. Bruns: p. 315. — Busch: Berl. klin. W.-Schr. 1879. S. 617. — Holmes: Lancet 1883. June 16. p. 1034. — Krönlein: Schmidt's Jahrb. 1879. Bd. 184. S. 157. — Hulke: J.L.F.M. 1879. II. S. 296. — Langenbeck: Vhdlg. d. deutschen Ges. f. Chir. 1876. I. S. 106. — Mikulicz: Wien. med. Wochenschr. 1883. Nr. 39. 40. — Nussbaum: Schmitt: Fall v. N.-Naht. Diss. München 1881. — Page: Brit. med. J. 1883. June. p. 1223. — Pick: Lancet 1883. Aug. S. 184. — Simon: Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876. Nr. 25. — Weelhouse: Brit. med. J. 1876. II. p. 181. — Zesas: Wiener med. W.-Schr. 1883. Nr. 47.

II. Tubercula dolorosa.

a) Singuläre.

Achille: Laut Mondière, A. gén. 1837. p. 229. — Adam: Laut R. W. Smith, s. 2. S. 29 u. Taf. XV. Fig. 1. — Axmann: Beitr. zur microscop. Anat. d. Gglien. N. Syst. Berlin 1853. S. 62. — Bärensprung: Obs. micr. de penit. tum. nonnull. struct. Diss. Halle 1844. Fall. 1. — B. Beck: Klin. Beitr. z. Hist. u. Ther. d. Psdopl. Freiburg 1857. S. 30, 31. Fall 1, 2. — B. Beck: Deutsche Klinik 1869. S. 466 etc. Chondrofibrom u. Fall 2. 3, 5. — Béclard: Laut Andral s. 1. S. 503. Ausführl. b. Descot s. 4. Identisch m. Dupuytren s. 3. Obs. VI. — Billroth: L. A. 1863. Bd. IV. S. 545. Fall 2. — Billroth: Chir. Klinik. Zürich 1860—67. S. 562 oben. — Billroth: Chir. Klinik. Wien 1871—76. S. 464 oben. S. 575. Fall 2. — Bisset: Mem. of the med. Soc. London 1792. Vol. III. In Richter's chir. Bibliothek Bd. XIII. 1793. S. 5. — Bouchacourt: Revue méd. Paris 1842. Avril. — Broca: Traité d. tumeurs. Paris 1869. II. p. 476. — Brodie: Bei Hawkins citirt. London. med. G. 1838. S. 925. Fall 3. — Brooke: Trs. of path. Soc. London 1866. Bd. XVII. p. 286. — Brown: Laut Wood. S. 4. Fall 1. — Bryant: M. T. G. 1862. I. S. 445. — Busch: Berl. klin. W.-Schr. 1878. XV. S. 547 etc. Fall 2. — P. Camper: Demonstr. anat.-pathol. Amstelod. 1706. Lib. I. Cap. II. § 5. Ende. — Carruthers: Edinburgh med. surg. J. New Series 1830. Nr. 26. April. — Chandelux: S. 3. — Cheselden: Anat. of hum. body. VII. Editn. 1750. p. 136. — A. Cooper: S. 3. p. 34. Fall 1—3, 5. S. 35. Fall 9. Taf. 8. Fig. 1—8. — Courvoisier: S. 1. 3 Beobachtungen. — Dupuytren: S. 3. Obs. II—IV. u. 1 Fall. S. 426 unten. — Eberling: Med. Z. v. Verein f. H. in Pr. 1841. Nr. 15. Laut Rohrschneider s. 3. Fall 38. — Fischer: Z. f. Wundärzte u. Geburtsh. 1864. XVII. 2. Laut Rohrschneider s. 3. Fall 41. 42. — Fock: Deutsche Klinik. 1855. Bd. VII. S. 10 etc. — Fournier: Bei Dupuytren. S. 3.

Obs. VII. — Gillespie: Bei Wood. S. 4. Fall 9. — M. Hall: Edinburgh med. surg. J. 1815. XI. p. 466. — Hamilton: Dubl. Quat. J. 1843. J.L.F.M. 1843. II. S. 125. — Hanuschke: Chir. operat. Erfahrungen. Leipzig 1864. S. 349. — Hawkins: Lond. med. G. 1838. XXI. S. 925 etc. Fall 1, 2. — Hay: Bei Wood s. 4. — Hoggans: V. A. 1881. Bd. 83. S. 233 etc. — Jaume: Bei Dupuytren s. 3. Obs. I u. V. — Labbé: J. d. l'anat. et de la physiol. 1870. Mars, Avril. Tab. 1. — Laing: Bei Wood, s. 4. — Legrand: G. d. hôpit. 1885. Schmidt's Jahrb. 1858. Bd. 102. S. 51. — Legros: J. de l'anat. et de la phys. 1870. Mars, Avril. — Léon: ibid. — Long: Lond. med. G. 1856. I. S. 23. Fall 3—6. — Marjolin: Bei Descot, s. 4. Obs. XX. — Marx: Bei Dupuytren. S. 3. Obs. VIII u. IX. — Michaëlis: Allg. med. Annal. 1813. S. 252. — Mondière: A. gén. 1837. III. p. 297. Eigener Fall im Referat über Arbeit v. Swan. — Monod: Etude s. l'angiome souscutané circonscrit. Thèse. Paris 1873. Bull. de la Soc. de Chir. 1879. T. V. p. 651. Laut Chandelux. S. 3. — Neumann: Siebold's Slg. auserl. chir. Beob. u. Erfahrungen. Rudolstadt 1805. S. 54. — Newbigging: Bei Wood. S. 4. Fall 5, 8. — Newbigging: Bei Wood. S. 4. Fall 2. — Nicod: Bei Descot. S. 4. — Olge: Ann. of med. 1867. Vol. IV. J.L.F.M. 1867. I. S. 276. Fall 2—4. — Paget: Lect. on surg. path. 4. édit. 1876. p. 487—494. — (Painful?): Unklares Citat bei Rohrschneider. S. 3. Fall 56. — Pearson: Bei Wood. S. 3. Nr. 3, 4. — Portal: Cours d. Anat. méd. 1804. T. IV. p. 247 u. 289. — Rayer: Traité théor. et prat. d. mal. de la peau. Paris 1826. T. I. p. 651. — Ripley: New York med. Record. 1883. Vol. 23. p. 131. — Rohrschneider: S. 3. Fall 60. — Rudtorffer: Anhang zu Abh. über. d. einf. u. sicherste Oper.-Meth. eingesperrter Leisten- u. Schenkelbrüche. Wien 1805. S. 288. — Rufz: A. gén. 1843. III. p. 73 etc. Fall 1. — Ruhbaum: Casper's med. W.-Schr. 1840. S. 648–651. — Rynd: Bei Smith. S. 1. S. 23. — Schuh: Path. u. Ther. d. Psdopl. 1854. Tuberc. doloros. v. Dukatengrösse speciell angeführt S. 259. — Schuh: Wiener med. Halle 1863. IV. S. 32. Schmidt's Jahrb. 1864. Bd. 122. S. 81. — Simson: Bei Wood s. 4. — Sonrier: G. d. hôpit. 1874. Nr. 14. — Swan: Diss. on the treatment of morbid local affect of nerves. London 1820. Auszug in Slg. auserl. Abh. z. Gebrauch prakt. Aerzte. Leipzig 1828. — Syme: Edinburgh med. surg. J. 1831. Octob. — Syme: Allg. Reporter. XIII. Jahrg. S. 182. Laut Rohrschneider. S. 3. Fall 18. — Thomson: Bei Wood. S. 4. Fall 6, 7. — Trélat: Bei Chandelux. S. 3. — Valleix: A. gén. 1843. III. p. 85. — Valsalva: Bei Morgagni, De sedib. et causis morbor. Epist. L. Art. 15. 1762. — Velpeau: Traité d. mal. du sein II. éd. 1858. p. 310 etc. — Waldenstrom: Upsala läkareförenings förhandl. 1878. XIII. p. 169. J.L.F.M. 1878. I. S. 269. Fall 3. — Walker: Bei Wood s. 4. — Warren: Surg. Obs. on tumours. Boston 1837. Dictionn. des dictionn. de méd. franç. et étrang. 1841. VIII. p. 577. — Wernery: Hufeld.'s J. d. prakt. Heilkunde 1823. LVI. 5. St. S. 107. — Windsor: Bei Wood s. 4 — W. Wood: S. 4. Eigene Fälle 2—4. — W. Wood: Trs. of med. chir. Soc. of Edinburgh. 1829. II. p. 329.

b) Local multiple.

Billroth: S. 1. Fall 1. — Busch: S. IIa. Fall 1. — A. Cooper: S. 3. Fall 4. — Lebert: Physiol. pathol. II. S. 109. — Marjolin: Bei Descot. S. 3. Obs. XIX. — Paget: S. IIa. Fall mult. Tub. dol. an Nates. — Rufz: S. 3. Fall 2—4. — Siebold: Slg. auserl. chir. Beob. 1805. S. 81. — Velpeau: S. IIa. — Virchow: V. A. 1854. Bd. VI. S. 553. — Wood: S. 4. Fall 1.

c) Verbreitet multiple.

Arnozan u. Vaillard: J. de méd. de Bordeaux 1880. Nr. 22. A. f. Dermat. u. Syphil. 1881. p. 560. — Billroth: Chir. Klinik. Wien 1871—76. S. 575. Fall 1. — Courvoisier: 4. Tub. dol. über einen Arm vertheilt. — Dühring: Americ. J. of med. Sc. 1873. Oct. M.T.G. 1874. I. p. 185. Weitere Nachrichten: Amer. J. of med. Sc. 1881. Oct. p. 435. J.L.F.M. 1881. II. S. 313. — Köbner: V. A. 1883. Bd. 93. Heft 2. S. 343.

III. Stammneurome.

A. Singuläre (chirurgische).

Adams: Dublin quaterly J. 1848 Mai. J.L.F.M. 1848. IV. S. 1875. Fall 2. — Alexander: De tumorib. nervor. Diss. Lugd. Batav. 1810. — Aronssohn: S. 4.

— Bader: Ophthalm. Rep. 1858. Oct. p. 216. — Balding u. Coupland: Trs. of path. Soc. Lond. 1876. XXVII. p. 23. — Bardeleben: Vhdlgen. d. D. Ges. f. Chir. 1883. I. S. 96. — Beauchêne: Bei Smith. S. 1. — B. Beck: Deutsche Klinik 1869. S. 144 etc. Fall 1 u. 6. — Ch. Bell: Oper. Surgery. II. p. 161. Bei Wood. S. 4. S. 407. Fall XI. — G. Bell: Bei Wood. S. 4. S. 419. Fall XV. — Bertrand: Thèse de Paris. 1837. Bei Smith. S. 4. S. 4 u. 5. — Bickersteth: Monthly J.' 1851. Aug. p. 118. Citirt bei Long: Lond. med. G. 1856. I. S. 24. Auch bei Follin. S. 1. — Billroth: Chir. Klinik. Zürich 1860—67. S. 562. — Blasius: L. A. 1861. II. S. 188 etc. Fall 2 u. 3. Dazu: Virchow. V. A. 1857. Bd. 12. S. 114. — Blizzard: Bei Wood. S. 4. S. 420. Fall XVI. — Bonnet: Revue méd.-chir. Avril 1850. Schmidt's Jahrb. 1850. Bd. 68. S. 227. — Bouilly et Mathieu: A. gén. 1880. I. p. 641. — Bruch: Diagnose d. bösart. Geschw. 1847. S. 211. — Buxton-Shillita: Trs. of path. Soc. Lond. 1860. XI. p. 1. — Cabaret: A. gén. 1839. V. p. 485. — Cheselden: Anat. of the human body. Lond. 1750. S. 256. Taf. 28. — Cock: M.T.G. 1862. I. S. 454. — Courvoisier: Ber. über d. zweite Tausend im Diak.-Spital zu Riehen behandelter Kranker. 1881. S. 105. Cbl. Ch. 1881. S. 78. — Cruveilhier: Anat. pathol. du corps humain. Atlas T. V. Livr. 35. Pl. II. Fig. 2 u. Fig. 4. — Dehler: Würzb. med. Zeitschr. 1861. II. S. 97. — Dubois: Spangenberg in Horn's A. f. med. Erf. 1804. Bd. IV. S. 306. Ausführl. in Siebold's Slg. auserl. chir. Beob. u. Erf. Rudolstadt 1805. S. 82. — Duplay: A. gén. 1878. I. p. 475 etc. — Dupuytren: Bei Descot. S. 4. Infraorbitalneurom. — Dupuytren: Bei Dujardin. Thèse de Paris sur l. névromes. 1883. p. 10. — Facieu: G. d. hôp. 1848. p. 43. Schmidt's Jahrb. 1849. Bd. 62. S. 211. — Fischer: Z. f. Wundärzte u. Geburtshelfer. 1864. XVII. S. 2. Laut Rohrschneider. S. 3. Fall 42. — Follin: S. 1. Fig. 38. — Gascoyen: Brit. med. J. 1866. p. 167. — Gerster: New York med. Record. 1882. — Gibbs: Edinburgh med. surg. J. 1829. Octbr. Horn's A. 1830. — Gills: Bei Hawkins: Lond. med. G. 1838. — Grohe: Orig.-Referat: J.L.F.M. 1863. — Gutteridge: Lond. med. G. 1841. — Hagenbach: Müll. A. f. Anat. u. Phys. 1838. S. 90. — Hanuschke: Chir. operat. Erfahrungen. Leipzig 1864. S. 350. — Hedenus: Richter's Slg. auserl. Abh. z. Gebrauch prakt. Aerzte. Leipzig 1815. XXV. 1. Stück. S. 94 Anm. — Heineke: De mastodynia nervosa. Diss. Berlin 1821. Anhang. — Hesselbach: Siebold's Slg. auserl. chir. Beob. u. Erf. Rudolstadt 1805. S. 82 etc. — Home: Trs. of a Soc. f. improvemt. of med. chir. knowledge II. p. 152. In Richter's Slg. auserl. Abh. z. Gebrauch prakt. Aerzte. 1801. S. 632. — Hüter: Chir.-anat. Mittheilungen. 1866. V. — Izard: Bei Mondière citirt. S. IIa. — Kappeler: Präp. d. path. Slg. zu Basel, sammt Krankengeschichte. — Kasper: Z. Casuistik d. Neurome. Diss. Greifswald 1883. — v. Kleff: Wiener med. W.-Schr. 1880. Nr. 40—42. — Knoblauch: De neuromate. Diss. Heidelberg-Frankfurt 1843. Fall 1. — Kraussold: L. A. 1877. Bd. XXI. S. 448. — Laforgue: G. d. hôp. 1854. 7. Schmidt's Jahrb. 1854. Bd. 82. S. 63. — Leboucq: Des névromes. Thèse. Paris 1865. Fall 2 u. 3. — Lefour: G. hébd. 1876. p. 766. — Long: Lond. med. G. 1856. I. S. 23. Fall 1 u. 2. — Marandel: S. 1. S. 652. — Michon: S. Lebert. 1. S. 173. — Michon: A. gén. 1849. S. 1. S. 249. — Moleschott: Schmidt's Jahrb. 1849. Bd. 64. S. 76. — Moore: Brit. med. J. 1866. p. 167. — Moutard-Martin: S. 1. Medianus-Neurom. — Nélaton: G. d. hôp. 1864. Juill. Bericht v. Houel. Schmidt's Jahrb. 1865. Bd. 125. S. 221. — Notta: Lyon médical. 1877. — Odier: S. 1. Radialis-Neurom. — Olge: A. of med. 1867. IV. J.L.F.M. 1867. — Ollier: Lyon médical. 1882. Bd. 39. p. 351. — Ollivier: Laut Mondière. S. ob. IIa. — Paget: M.T.G. 1862. März. S. 453. — Ant. Petit: Mém. de l'Acad. r. d. Chir. I. p. 147. — Post: New York med. Record. 1866. Nr. 18. J.L.F.M. 1866. II. — Pring: Bei Wood. S. 4. S. 411. Fall XIII. — Romberg: S. 1. I. S. 208 etc. — Rose: S. Fischer. D. Z. Ch. 1881. — Rose: Orig. Krankengesch. v. Zürich. 1879. Journal Nr. 51. — Schneller: De neuromate. Diss. Königsberg 1844. — Schuh: Path. u. Ther. d. Pseudoplasm. 1854. S. 261. Amputation weg. Neuroms am Ellbogen. — Schuh: Z. d. Ges. d. Aerzte Wiens. 1857. S. 10. — Schuh: Wiener med. W.-Schr. 1863. — Sée: Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. 1882. VI. p. 531. — Th. Sorth: Bei Wood. Frs. of med. chir. Soc. Edinburgh 1829. Bd. III. 2. p. 352. — Sibley: Trs. of path. Soc. Lond. 1857. Bd. VIII. p. 20—22. — Smith: R. W. S. 1. S. 4 u. Taf. XIII. Fig. 1, 5, 7. — Socin: J.-Ber. d. chir. Klinik. Basel 1880. S. 98. — Spillmann: G. hebd. 1874. Aug. p. 512. — Sutton: Tumour of supra-orbital nerve. The Lancet 1889. Vol. II. Nr. 22. S. 1118. Tumour of infra-orbital nerve. British medic. journal Nr. 1509. Nr. 30. 1889. S. 1219. — Syme: Lancet 1855. I. p. 551. —

Szeparowicz: Przeglad lekarski 1877. Nr. 44. J.L.F.M. — Tirifahy: Névrome du sciatique. Désarticulation coxo-fémorale. La Presse med. Belge. 1877. Dec. 23. — Trélat: Lyon médical 1876. — Velpeau: Médecine opérat. 1839. — Virchow: S. 1. S. 425. Eigener u. Wilms'scher Fall. — Waldenström: S. ob. IIa. — Wardrop: Beob. über Fung. haematodes. Uebersetzung von Kühn. Leipzig 1817. — O. Weber: Deutsche Klinik. 1867. Nr. 31. S. 285. — Weil: Z. f. Heilkunde. 1881. — Weinhold: Ideen über d. abnorm. Metamorph. der Highmorshöhle. Leipzig 1810. S. 184 etc. — Weissmann: Ueber Nervenneubildung in einem Neurom. Henle's u. Pfeuffer's Zeitschr. f. prakt. Medicin. Reihe III. Bd. VII. 1859. S. 209. — Wietfeld: Deutsche Klinik. 1863. S. 507. — Wutzer: Neue Ann. d. wissenschaftl. Heilkunde v. Hecker. 1836. III. S. 393. Auch Baumeister, De tumorib. nervor. Diss. Bonn 1883.

a) Opticusneurome.

Alt: AAO. 1878. S. 1. Andral. — Brailey: Roy. Ophth. Hosp. Rep. 1877. S. 1. Lebert. — Brailey: Trs. of the ophth. Soc. Lond. 1882. S. 1. Billroth. AAO. 1883. p. 245. — Chiari: JLFO. 1877. p. 316. — Christensen: ibid. 1875. p. 386. — Duboué: MTG. 1860. II. p. 39. — Dusaussey: Bull. de la Soc. d'Anat. 1881. p. 211. — Ewetzky: AAO. 1883. p. 16. — Forster: A. f. Ophth. 1878. XXIV. 2. 103. — Goldzieher: S. 5. Fall 7—9. — Gräfe: A. f. Ophth. 1864. XI. p. 193 u. 201. — Gräfe: ibid. 1866. XII. 2. p. 100. — Grüning: AAO. 1877. VI. 1. p. 35. — Heymann: De neur. nvi. opt. Diss. Berlin 1842. — Higgens: Brit. med. J. 1879. p. 616. — Holmes: S. 5. Willemer Fall 26. — Horner: Corrbl. f. Schweizer Aerzte 1871. p. 198. — Hue: Tum. du nf. opt. Thèse. Paris 1882. AAO. 1883. p. 248. — Hulke: Roy. Ophth. Hosp. Rep. 1882. X. p. 294. AAO. 1883. p. 248. — Knapp: Trs. of amer. ophth. Soc. 1878. p. 585. JLFO. 1879. p. 234. — Laennec: Bull. de l'École de méd. Paris 1806. Cahier 2. Laut Otto. S. 1. p. 142. — Laskiewicz: Przeglad lekarski. 1876. Nr. 30. JLFO. 1876. p. 335. — Lawson: Roy. Ophth. Hosp. Rep. 1882. p. 296. AAO. 1883. p. 249. — Lücke: S. 5. Willemer Fall 27. — Manz: A. f. Ophth. 1882. XXVIII. 3. p. 93. — Mauthner: AAO. 1878. VII. 1. p. 81. — Narkiewicz: S. 5. Willemer Fall 10. — Neumann: S. 5. Goldzieher Fall 6. — Perls u. Loch: A. f. Ophth. 1873. XIX. p. 287. Vossius. S. 5. — Poncet: A. d'Ophth. 1881. I. Nr. 7. AAO. 1882. p. 384. — Pufahl: Hirschberg's Beitr. z. prakt. A.-Heilkunde. 1878. Heft 3. Casuistik. p. 63. Vossius. S. 5. p. 38. — Quaglino: Ann. di Oftalm. I. Fasc. 1. p. 27. Fasc. III. p. 337. S. 5. Willemer Fall 7. — Rampoldi: Ibid. 1881. p. 121. AAO. 1882. p. 135. — Reich: A. f. Ophth. 1876. XXII. 1. p. 103. — Ritterich: S. 5. Willemer Fall 2. — Rothmund: Ibid. Fall 4. — Schott: AAO. 1876. V. 2. p. 409. — Sédillot: Bei Descot. S. 4. — Sichel: G. hebd. 1871. Nr. 8. p. 131. Nr. 10. p. 165. S. 5. Willemer Fall 9. — Steffan: S. 5. Willemer Fall 15. — Strawbridge: Trs. of amer. path. Soc. 1878. p. 385. JLFO. 1878. p. 342. — Szokalski: Ann. d'Oculistique 1861. Fall 3. — Vossius: S. 5. 2 eigene Fälle. p. 42 u. 51. — Wandeler: Acta med. Havniens. 1751. p. 117. Laut Voigtel s. S. 4. — Willemer: S. 5. 2 eigene Fälle p. 189 u. 195.

b) Acusticusneurome.

Böttcher: AAO. 1872. II. Abthlg. 2. p. 87 etc. — Boyer: A. gén. 1835. II. série. T. VII. p. 491. — Brückner: Berl. kl. WS. 1867. Nr. 29. p. 303. — Förster: Würzb. med. ZS. 1862. p. 199. — Axel Key: Nord. med. arkif. 1879. XI. Nr. 15. 20. 29. Schmidt's Jahrb. 1880. Bd. 186. p. 131 etc. — Klebs: Prager VJ f. prakt. Heilkunde. 1877. I. p. 65. Fall 12. — Moos: AAO. 1874. Bd. IV. 1. p. 187. — Sandifort: Obs. anat. path. Lib. I. Cap. IX. p. 117. Tab. VIII. F. 5—7. — Toynbee: Trs. of path. Soc. Lond. 1852. III. p. 49. — Toynbee: Ibid. 1853. IV. p. 259. — Virchow: S. 1. p. 296. — Voltolini: V. A. 1860. Bd. 18. p. 45. Fall 2.

c) Stammneurome diverser innerer Nerven.

Benjamin: V. A. 1857. Bd. 11. p. 87 etc. — Bérard: S. 1. p. 534. — Bichat: Allg. Anat. Uebersetzung v. Pfaff. I. p. 303. — Dupuytren: S. 1. p. 534. — Klebs: Prag. VJ. 1877. I. p. 55. Fall 10. p. 59. Fall 11. — Lebert: Bei Schrader: De regener. in gangliis nerveis. Preisschrift. Göttingen 1850. p. 47.

— van der Lith: De vitiis nervor. organic. Diss. Amstelodami 1838. p. 108 etc. — Loretz: V. A. 1870. Bd. 49. p. 435. — Ollivier: Traité de mal. de la moëlle épin. Paris 1837. I. p. 492 etc. — R. W. Smith: S. 1. p. 20. — Tarin: Conradi's HB. d. path. Anat. Hannover 1796.

d) Sypilitische Stammneurome.

Leboucq: Des Névromes. Thèse. Paris 1865. — Ormerod: Trs. of path. Soc. Lond. 1881. Bd. 32. p. 14. — Schott: JLFO. 1876. p. 208. Opticus.

Anhang.

e) Diffuse Nervenhypertrophie.

Andral: S. I. p. 494. — Fabre: Revue méd. de Paris. 1830. IV. p. 29. — Gendrin: Hist. nat. d. inflamm. II. p. 177. Citirt b. Andral und Margerin. — Günsburg: Path. Gew.-Lehre 1815. Bd. II. p. 155. — Laumonier: J. de méd. T. 93. p. 259. Laut Otto. S. 1. p. 141. — Michel: A. f. Ophth. 1873. — Schwöder: Oesterr. med. WS. 1843. — R. W. Smith: S. 1. Taf. XIII. Fig. 10. — Swan: Sammlung auserl. Abh. zum Gebrauch prakt. Aerzte. Leipzig 1823. Bd. XXXI. p. 144.

f) Nervenconcremente.

P. Camper, F. Snip: De lithotomia. Amstelod. 1761. p. 8. — Cappel: Laut Wood: Trs. of med. chir. Soc. Edinburgh 1829. III. 2. p. 354. — Chesneau: Obs. méd. Paris. 1672. Lib. I. Cap. 1. Obs. II. — Grapuron: Bull. de Sc. médic. T. II. p. 187. Laut van der Lith. — Lobstein: De nvi. sympath. fabrica, usu et morbis. Paris 1823. p. 155. Vagusconcrement. — Mojon u. Covercelli: Laut Wood: Trs. of med. chir. Soc. Edinburgh 1829. III. 2. p. 353. Siebold's Chiron. I. p. 645. — Rudolphi: Laut Meckel: S. 1. p. 260. — Schurig: Laut Otto: S. 1. p. 142. — Walter: Ibid.

g) Schmerzhafte Lipome.

Annandale: Brit. med. J. 1868. Febr. p. 162. — Lücke: Corrbl. f. Schweizer Aerzte 1872. p. 47. — Sabatier: Médec. opérat. 1824. III. p. 99. — Schnyder: Schweiz. Monatschr. 1859. IV. p. 117. Schmidt's Jahrb. 1861. Bd. 112. p. 314.

B. Multiple Stammneurome.

a) Local multiple.

Aronssohn: S. 4. Fall 3. — B. Beck: Deutsche Klinik 1869. p. 466 etc. Fall 4. — Blasius: S. 4. Nr. LVI. Fall 1. Nachtrag: L. A. 1865. VI. p. 775. — Bonnet: Laut Legrand: G. d. hôp. 1858. p. 117. — Breschet: B. Aronssohn. S. 4. — van der Byl u. Snow Beck: Trs. path. Soc. London 1855. VI. p. 49 etc. — Chelius: Heidelb. klin. Ann. 1836. II. p. 354 etc. — Cruveilhier: Anat. pathol. du corps humain. Atlas T. V. Livr. 1. Pl. III. Fig. 1—4. — Delaroche et Radel, Petit: Encyclop. méth. Chir. II. 2. p. 443. — Demeaux: Bull. de la Soc. anat. 1843. p. 12. Laut v. Recklinghausen. S. 6. p. 116. — Dupuytren: Bei Descot. S. 4. Neurome des Tib. post. — Grainger: Bei Wood. S. 4. p. 413. Fall 14. — de Haën: Laut Lieuteaud: Hist. anat.-med. 1767. Lib. II. Obs. 787. — Kosinski: MTG. 1874. II. p. 558. — Leboucq: Des névromes. Thèse. Paris 1865. Fall 1. — Lévêque-Lassource: Rech. s. le Cancer. Thèse. Paris 1807. p. 14. — Pawlow: Wratsch 1883. Nr. 43. Cbl. Ch. 1884. p. 62. — Robert: Bull. de la Soc. de Chir. 1851. Laut v. Recklinghausen. S. 6. p. 117. — Schuh: Wiener med. WS. 1863. Bd. XIII. p. 129. Fall 12. — Steiner: Ibid. 1868. p. 1492. — Struck: Obs. fungi medull. nvi. mediani. Diss. Gryph. 1836. — Virchow: V. A. 1857. Bd. 11. p. 281. — Völker u. Schulz: DZCh. 1879. XI. p. 77—87.

b) Regionär multiple.

Cruveilhier: Anat. pathol. du corps humain. Atlas T. V. Livr. 35. Pl. II. Fig. 3. — Home: Slg. auserl. Abh. z. Gebrauch prakt. Aerzte. Leipzig 1801. XX.

p. 632 etc. Fall 2. — Jacquart: Comptes-rendus et Bull. de la Soc. de Biol. 1857. II. série. T. III. 1857. p. 236. — Luschka: V. A. 1857. B. 11. p. 384. — de Morgan: Trs. of path. Soc. London 1875. Bd. XXVI. p. 2 etc. — Passavant: V. A. 1855. Bd. 8. p. 40 etc. — Shekleton: s. Smith. 1. p. 30. Taf. XV. Fig. 13. — T. Smith: Trs. of path. Soc. London 1861. VII. p. 1 etc. — Socin: Orig. K.-Geschichte. Basler Klinik. 1884. — Stromeyer: Hdb. d. Chir. 1. p. 413.

c) Symmetrisch multiple.

Albert: Wiener med. WS. 1872. Nr. 420. JLFM. 1872. 2. p. 361. Fall 6. — G. Bell: Bei Wood. S. 4. p. 431. Fall 24. — Bouvier: Bull. de l'Acad. de méd. 1846. Bd. XII. p. 216. Laut Margerin. — Günsburg: Path. Gew.-Lehre. 1815. I. p. 43 etc. — Lenoir: A. gén. 1849. Bd. 21. p. 249. — Tirifahy: J. de méd. de Bruxelles 1877. Nov. KLFM. 1877. II. p. 319.

d) Allgemein multiple.

Barkow: Acta phys. med. Acad. Caes. Leop. Carol. nova. Bonn 1829. Bd. XIV. p. 517. — Biesiadecki: WS. d. Aerzte Wiens 1870. Nr. 14. p. 185. JLFM. 1870. I. p. 304. — Bigniardi: Revue méd. de Paris 1831. III. p. 52. — Billroth: Chir. Klinik. Zürich 1860—67. p. 560. Ergänzt durch Privatmitthlg. v. Kocher 1884. — Cayre: Essai s. l'idiotie. Thèse. Paris 1824. Laut Smith. S. 1. — Cloquet: Bei Descot. S. 4. — Frankenberg: Ueber multiple Neurome. Diss. Marburg 1863. — Genersich: V. A. 1870. Bd. 59. p. 15 etc. Nachtrag über 2. Fall von Rump. V. A. 1880. Bd. 80. p. 177. — Gerhardt: D. A. f. klin. Med. 1878. Bd. XXI. p. 268. — Giraldès: A. gén. 1849. XXI. p. 149. — Hasler: De neuromate. Diss. Zürich 1835. Fall 1. — Heller: V. A. 1868. Bd. 44. p. 338. — Hesselbach: Beschreibung d. Präp. d. path. Slg. z. Würzburg. Giessen 1824. p. 284. Auch bei Virchow, sowie bei Heller, Fall 2 ausführlich. — Heusinger: V. A. 1863. Bd. 27. p. 206—209. — Hitchcook: Amer. J. of med. Sc. April 1862. JLFM. 1862. III. p. 44. — Kennedy: Bei Smith. S. 1. p. 18. — Klob: Z. d. Ges. d. Aerzte Wiens 1858. Bd. XIV. p. 47. — Knoblauch: De neuromate. Diss. Heidelberg-Frankfurt 1843. Fall 1. — Kupferberg: Beitr. z. path. Anat. d. Geschw. im Vlf. d. Nerven. Diss. Mainz 1854. — Launois et Variot: Revue de chir. 1883. Nr. 6. p. 409 etc. Cbl. f. Ch. 1883. p. 555. — Lawrence: Med. chir. Trs. Lond. 1832. Bd. XVII. p. 31. — Lebert: Traité d'anat. path. 1855. I. p. 173. Témoin et Houel: Mém. de la Soc. de Chir. 1853. III. p. 249 etc. — Leboucq: Des névromes. Thèse. Paris 1865. Obs. 4. — Maher et Payen: Compt.-rend. de l'Acad. d. Sc. 1845. T. 21. p. 1171. — Modrzejewski: Berl. klin. WS. 1882. Nr. 42. p. 627. — Morel-Lavallée: A. gén. 1849. Bd. XXI. p. 249. — Morris: Cas. singular. morbi med. spinal. et gglior. nervor. spinal. Diss. Bonn 1827. — Prudden: Amer. J. of med. Sc. 1880. p. 134. Cbl. Ch. 1881. p. 637. — v. Recklinghausen: S. 6. — Romberg: Nasse's Z. f. psych. Aerzte. 1823. VI. 3. p. 222. Laut van der Lith. — Salomon: Charité-Ann. 1877. Bd. IV. p. 131. — Sangalli: Storia dei Tumori. 1860. II. p. 183. Laut Virchow. S. 1. p. 293. — Schiffner: Med. Jahrb. d. österr. Staats. 1818. IV. 4. p. 77. — Schiffner: Ibid. 1820. VI. 4. p. 44. — Serres: Compt.-rend. de l'Acad. d. Sc. 1843. T. XVI. p. 643. — Sibley: MTG. 1866. I. p. 160. — Siemens: Beitr. z. Lehre v. d. mult. Neur. Diss. Marburg 1847. Laut v. Recklinghausen. S. 6. — R. W. Smith: S. 1. 2 eigene Fälle. — Sottas: Union méd. 1864. Laut Leboucq: Des névromes. Thèse. Paris 1865. — Soyka: Prager VJS. 1877. 3. p. 1. — Takács: V. A. 1879. Bd. 75. p. 431—433. — Témoin: Bull. de la Soc. anat. 1857. Decb. JLFM. 1858. III. p. 19. — Wegener: Berl. klin. WS. 1870. p. 24. — Westphalen: Multiple Fibrome der Haut, der Nerven und Ganglien mit Uebergang in Sarkom. V. A. CXIV. — Wilks: Trs. of path. Soc. London 1859. Bd. X. p. 1.

e) Multiple syphilitische Neurome.

Aronssohn: S. 4. Fall 2. — Caradec: G. d. hôp. 1880. Nr. 18. JLFM. 1880. II. p. 527.

IV. Rankenneurome.

Albert: Arbeiten u. Jahresbericht d. k. k. österr. chirurgischen Universitätsklinik zu Wien. Schuljahr 1888. Wien 1889. A. Holden. Plexiformes Neurom. —

Barbieri: Lo Sperimentale. 1870. Nov. JLFM. 1870. I. p. 303. — Billroth: L. A. 1863. IV. p. 547. Abbildg.: Chir. Path. u. Ther. 1863. p. 603. — Billroth: L. A. 1869. XI. p. 230. Chir. Klinik Zürich. 1860—67. p. 107. — P. Bruns: S. 7. Zweiter Fall schon beschrieben v. Lotzbeck: Die angeb. Geschw. der hinteren Kreuzbeingegend. Diss. München 1858. — Buhl: Bayer. ärztl. Intellbl. 1858. Juli. JLFM. 1858. II. p. 31. — Cartaz: S. 7. — Christot: S. 7. Eigener Fall. — Czerny: L. A. 1874. Bd. XVII. p. 357. — Dubois: La Presse méd. Belge. 1873. 49. JLFM. 1873. II. p. 347. — Garel: Lyon médical. 1877. Bd. XXIV. p. 41. — Guersant: Bull. de la Soc. de Chir. 1859. Bei Christot. — Laroyenne: G. hebd. 1870. p. 259 etc. — Leisrink: L. A. 1881. Bd. XXVI. p. 939. — Marchand: V. A. 1877. Bd. 70. p. 36—56. — Pomorski: Ein Fall von Rankenneurom der Intercostalnerven mit Fibroma molloscum und Neurofibromen. (Aus d. path. Inst. zu Greifswald.) Virchow's Archiv Bd. CXI. Heft 1. — Robin: Bull. de la Soc. de Biol. 1854. Planche IV. Fig. 1—3. — Socin: J.-Ber. d. Klinik zu Basel 1822. p. 29 u. 44. — Verneuil et Depaul: Bullet. de la Soc. anat. de Paris 1857. p. 25. Ausführl. bei Bruns. S. 7. Abbildung bei Follin. S. 1. p. 259. — Verneuil: A. gén. 1861. Bd. II. p. 537. — Verneuil: G. hebd. 1870. p. 243. Bei Christot. S. 7. — Winiwarter: L. A. 1876. Bd. XIX. p. 595.

Allgemein multiple Rankenneurome.

Margerin: Des névromes pléxif. Thèse. Paris 1867. — Schuster: Prager med. WS. 1880. Nr. 21—23. JLFM. 1880. II. p. 295.

Abkürzungen.

JLFM = Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der gesammten Medicin.
JLFO = Jahresbericht etc. der Ophthalmologie.
AAO. = Knapp's Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde.
LA = Langenbeck's Archiv.
VA = Virchow's Archiv.

Die Verletzungen und chirurgischen Erkrankungen der peripheren Nerven.

Anatomische Vorbemerkungen.

§. 1. Die Entwicklungsgeschichte des peripherischen Nervensystems lehrt uns vor Allem zwei Thatsachen, die für die Frage der Regeneration der Nerven von hervorragender Bedeutung sind. Wir stellen dieselben daher an die Spitze dieser anatomischen Bemerkungen:

1. Das peripherische Nervensystem stammt durchwegs von den Centralorganen ab.
2. Die Nervenfasern sind Abkömmlinge des Ektoderms, die Nervenscheiden und ihre Zellen sind Bildungen des Mesoderms.

Es ist noch nicht lange her, dass diese beiden Sätze sich allgemeiner Giltigkeit erfreuen und sind es vor allem die Untersuchungen von Balfour, Marschall, Hensen, A. Kölliker, His, Milnes, Sagemehl und Bedot gewesen, welche auch für die sensiblen Nerven und deren Ganglien die Beweise für deren ektodermalen Ursprung erbracht haben, während diese Abstammung für die motorischen Nerven schon länger bekannt ist.

Die motorischen Nerven erscheinen zuerst als feine kernlose Fäserchen — die späteren Achsencylinder —, und sind Ausläufer von Nervenzellen, welche allmählich nach der Peripherie weiter wachsen.

Die sensiblen Nerven und Ganglien entstehen durch Differenzirung der Nervenleisten. Diese Nervenleisten sind seitliche, von der dorsalen Fläche des centralen Nervensystems ausgehende Längsleisten, welche sich aus einem vorderen und einem hinteren Abschnitte zusammensetzen. Dem vorderen Abschnitte entstammen der Trigeminus und Facialis-Acusticus, dem hinteren Abschnitte der Glossopharyngeus, Vagus und alle sensiblen Wurzeln und die Ganglien der Spinalnerven.

Die Nervenfasern, beziehentlich die Achsencylinder sind Ausläufer von Zellen, und zwar einmal von Gehirn- und Rückenmarkszellen, zweitens von Ganglienzellen. Während aber nun die centralen Zellen Einen Achsencylinderfortsatz aussenden, geben die Ganglienzellen zwei Fortsätze ab, von welchen der eine sich nach der Peripherie ausbreitet, während der andere sich in das Gehirn oder Rückenmark

erstreckt; es sind also die Zellen der Ganglien bipolar, was auch nach neueren Untersuchungen (His, Ramón y Cajal) für die scheinbaren unipolaren Ganglienzellen der höheren Wirbelthiere Geltung hat, indem deren einfache Ausläufer sich immer in einen aufsteigenden und einen absteigenden Schenkel (tubes en T, Ranvier) spaltet.

Das Auftreten der peripherischen Nerven geschieht in der vierten Woche.

Die weitere Entwicklung der Nerven geht so vor sich, dass zunächst Bündel feinster Nervenfäserchen entstehen, welche parallel verlaufen und weder Kerne noch Zellen aufweisen. Hierauf wird von den die Nerven umkleidenden mesodermalen Elementen eine zellige Scheide gebildet, die Zellen dieser Scheide wuchern in das Innere der Nerven, so dass jeder einzelne Achsencylinder schliesslich seine Scheide, die sogenannte Schwann'sche Scheide hat. Die Zellen der Schwann'schen Scheiden sind zu Anfang kurz, so dass auch die Ranvier'schen Segmente beim Embryo kürzer sind als beim Erwachsenen. Durch Längswachsthum der Segmente, sowie durch Entwicklung neuer Segmente (Anlegung neuer Zellen der Schwann'schen Scheiden an die Schnürstellen, die dann zu neuen Segmenten auswachsen [Vignal]) geschieht dann das weitere Wachsen der Segmente.

Das Nervenmark, welches nach den Beobachtungen von Flechsig von den Nervenzellen aus sich entwickelt, betrachtet man als eine Ablagerung aus dem Blute, die bei den peripherischen Fasern unter Einwirkung der Zellen der Schwann'schen Scheide, bei den centralen hingegen, wo diese Scheide fehlt, unter Vermittlung der Neurogliazellen zu Stande kommen könnte.

§. 2. Das Nervengewebe setzt sich zusammen aus Nervenzellen und Nervenröhren. Die peripherischen Nerven anlangend, interessiren uns in erster Linie die Nervenröhren oder Nervenfasern. Dieselben setzen sich aus drei Bestandtheilen zusammen, dem central gelegenen Achsencylinder, dem denselben umgebenden Nervenmark, auch Markscheide genannt, und der äusseren Umhüllung, einer Kerne führenden Hülle, der Schwann'schen Scheide.

Die Achsencylinder setzen sich zusammen aus ausserordentlich feinen Fäserchen, den Achsenfibrillen, und einer spärlichen Menge Zwischensubstanz, dem Neuroplasma (A. v. Kölliker). Der Achsencylinder, welcher nicht hohl ist, sondern eine weiche Masse darstellt, besitzt, wie es scheint, eine zarte, homogene Hülle.

Man unterscheidet feine, mitteldicke und dicke Nervenfasern und entspricht diesem Unterschiede ein Durchmesser von 1—4, 4—9 und 9—20 μ. Die Stärke einer Nervenfaser steht nicht ausser allem Zusammenhange mit der von ihr gelieferten Leistung, so dass man im Allgemeinen den Satz aufstellen darf, dass die feineren Fasern den sensiblen, die stärkeren aber den motorischen Nerven angehören, doch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass alle Nervenfasern in ihrem Verlaufe zur Peripherie abnehmen und dass die längsten Spinalnervenfasern in ihren Wurzeln am dicksten sind. (Schwalbe).

Die Nervenfasern verlaufen entweder bis zu ihrem Ende ungetheilt, oder sie theilen sich namentlich in ihrer Endausbreitung. Die letzten Endigungen sind entweder freie Endigungen oder scheinbare Netze.

Von Endigungen der sensiblen Nerven erwähnen wir die Terminalkörperchen, aus mehreren, seltener aus Einer Zelle geformte Gebilde, an welchen sich das Nervenende anlegt; man spricht von mehrerlei derartigen Endigungen: den einfachen Tastzellen, den zusammengesetzten Tastzellen — Grandry'sche oder Merkel'sche Körperchen —, den Tastkörperchen — Wagner'schen oder Meissner'schen Körperchen —, den Endkolben, Krause'schen Körperchen, Vater'schen oder Pacini'schen Körperchen.

Das Nervenmark oder die Markscheide ist eine zähflüssige Masse. Sie hat die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht gleichmässig zwischen Achsencylinder und Schwann'scher Scheide eingelagert ist, sondern von Zeit zu Zeit Unterbrechungen zeigt, Einschnürungen, an welchen die Schwann'sche Scheide direct dem Achsencylinder anliegt. Diese Einschnürungen wiederholen sich in ziemlich regelmässigen Intervallen, und zwar in Abständen von 80—900 μ, nach Key und Retzius bei Fasern von 2 μ Breite in Abständen von 89—92 μ, bei solchen von 16 μ in 872—962 μ. Die Unterbrechungen werden als Ranvier'sche Einschnürungen bezeichnet.

Die homogene Schwann'sche Scheide ist eine zarte kernhaltige Hülle.

Die feinkörnigen Kerne sind langgestreckt, platt und so angeordnet, dass die Schwann'sche Scheide zwischen je zwei Ranvier'schen Einschnürungen Einen Kern aufweist. In Seitenansichten sind die Kerne der Schwann'schen Scheide leicht sichtbar, da sie in Vertiefungen des Nervenmarkes sich lagern.

Es ist nun hervorzuheben, dass durchaus nicht alle Nervenfasern aus den drei geschilderten Bestandtheilen — Achsencylinder, Nervenmark, Schwann'sche Scheide — zusammengesetzt sind, ja selbst an an einer und derselben Faser findet man nicht in ihrem ganzen Verlaufe diese drei Theile. Man unterscheidet daher zwischen markhaltigen und marklosen Nervenfasern, weiterhin aber auch zwischen markhaltigen Nervenfasern ohne Scheide und marklosen Nervenfasern ohne Scheide, den sogenannten nackten Achsencylindern.

Die marklosen Nervenfasern mit Scheide beobachtet man in den Endausbreitungen der peripherischen Nerven und im Sympathicus, die markhaltigen Nervenfasern ohne Scheide in den Centralorganen.

Die nackten Achsencylinder — marklose Nervenfasern ohne Schwann'sche Scheide — finden wir am Ursprunge der cerebrospinalen Nervenfasern aus den centralen Nervenganglien, sowie an den letzten Endigungen aller Fasern.

Die peripherischen Nerven besitzen eine bindegewebige Umhüllung, das Neurilema, dessgleichen werden die einzelnen Nervenfasern von einer bindegewebigen Hülle mit spindelförmigen Bindegewebskörperchen, der Henle'schen Scheide, umgeben. Man bezeichnet die bindegewebige Umhüllung der Nerven auch als Epineurium, Perineurium und Endoneurium. Epineurium ist die Bezeichnung für die bindegewebige Umhüllung des ganzen Nerven, Perineurium bezeichnet die Umhüllung der einzelnen Nervenfaserbündel, Endoneurium endlich heisst die bindegewebige Umhüllung der einzelnen Nervenfasern, entspricht also der Henle'schen Scheide.

Capitel I.

Verletzungen der peripheren Nerven.

§. 3. Die Verletzungen der peripherischen Nerven gehen theils ohne Continuitätstrennung, theils mit Continuitätstrennung der Nerven einher; im letzteren Falle kann die Verletzung eine vollständige oder theilweise Continuitätstrennung erzeugt haben, die Nervenwunde kann dabei eine glatte Schnittwunde oder eine mehr oder weniger gerissene, zerfaserte, gequetschte Wunde darstellen.

A. Verletzungen ohne Continuitätstrennung.

I. Nervenerschütterung, Nervenquetschung.

§ 4. Zu den Verletzungen ohne Continuitätstrennung zählen wir die Erschütterung — Commotio — und die Quetschung — Contusio — der Nerven, sowie die als Nervenluxation bezeichnete Störung.

Die Erschütterung sowohl als die Quetschung der Nerven sehen wir einmal als Begleiterscheinung einer Verletzung, aber auch als Verletzung für sich.

Es ist selbstverständlich, dass jede Verletzung eine mehr oder weniger ausgeprägte Betheiligung der Nerven aufweisen wird, sei es, dass dieselben nur erschüttert, sei es, dass dieselben gequetscht werden. Die Betheiligung der Nerven ist dann nur eine Theilerscheinung der Erschütterung, der Quetschung. Isolirte Commotion und Contusion peripherer Nerven ist dagegen selten und erklärt sich diese Seltenheit ungezwungen aus den anatomischen Verhältnissen. Im Allgemeinen ist die Lage der Nerven eine geschützte, sie sind von Weichtheilen bedeckt, zwischen Weichtheile eingebettet, und nur an wenigen Stellen des menschlichen Körpers liegen die Nerven so zu Tage, dass eine Gewalteinwirkung direct und allein einen Nerven zu treffen vermag. Als solche exponirte Stellen sind zu nennen: der Nervus ulnaris im Sulcus ulnaris am Ellbogengelenke, der Nervus peroneus in seinem Verlaufe um das Köpfchen des Wadenbeines, der Nervus supraorbitalis am Margo supraorbitalis. Weniger exponirt, aber auch isolirten Quetschungen ausgesetzt ist der Nervus radialis während seines Spiralganges um den Humerus — hier wirkt die knöcherne Unterlage als Gegendruck —, endlich ist auch die Lage des Plexus brachialis eine solche, dass die zugehörigen Nerven directen Quetschungen unterliegen können.

Die Erschütterung der Nerven haben wir uns vorzustellen als eine in kurzer Zeit sich wieder ausgleichende moleculare Verschiebung der Nervensubstanz, des Nervenmarkes und der Achsencylinder. Von allen Nervenerschütterungen ist am bekanntesten die isolirte Commotion des Nervus ulnaris im Sulcus ulnaris. Dem den Nerven treffenden Stoss folgt blitzartig ein bis in die Spitzen des vierten und fünften Fingers sich erstreckender Schmerz, welcher in ein eigenthümliches

taubes, pelziges Gefühl übergeht. In kurzer Zeit wird unter Kribbeln in den betreffenden Fingern das Gefühl wieder normal.

In diesem Falle hat sich nun die Erschütterung centrifugal verbreitet, wir beobachten aber auch das umgekehrte Verhalten, so dass bei einer einen Körpertheil peripher treffenden Gewalteinwirkung der Schmerz centrifugal aufsteigt, während am Orte der Verletzung Anästhesie eintritt. Diese unmittelbar nach der Verletzung bestehende Anästhesie bezeichnen wir als Wundstupor.

Die Erschütterung peripherer Nerven kann auch dauernde Störungen hinterlassen, sensible und motorische Paralysen mit allen ihren Folgen.

Mässige Nervenquetschungen, sowohl als Theilerscheinung einer Quetschung, als auch als isolirte Nervenquetschung, rufen die gleichen Symptome hervor wie die Nervenerschütterung, und dürfte wohl hier die Grenze zwischen einfacher Erschütterung und Quetschung geringeren Grades schwer zu ziehen sein. In beiden Fällen haben wir den blitzartigen Schmerz und die in Bälde sich wieder ausgleichende Anästhesie, den dumpfen Schmerz.

Bei starker Gewalteinwirkung ruft die Nervenerschütterung sowohl wie die Nervenquetschung als Theilerscheinung des Traumas jenen Symptomencomplex mit hervor, welchen wir als Shok bezeichnen: abgeschwächte Herzthätigkeit, schwachen Puls, blasse Gesichtsfarbe, Cyanose der Lippen, Kälte der Haut, kalten Schweiss, oberflächliche intermittirende Athmung, Störungen des Sensoriums, psychische Depression, oft mit Unruhe. Dieses Bild entsteht also auch von den peripheren Nerven aus durch Rückwirkung auf Herz und Gehirn, es handelt sich um Reflexlähmung durch Einwirkung auf die sensiblen Nerven. Wir heben aber hervor, dass es durchaus nicht nur diese von der Nervenerschütterung ausgehende Reflexlähmung ist, welche den Symptomencomplex hervorruft; bei offenen Verletzungen, bei Operationen wirken noch andere Factoren mit, so in erster Reihe der Blutverlust, dann kommt in Anbetracht die Wirkung der Narkose, sowie die Einwirkung differenter antiseptischer Mittel, vorzüglich der stärkeren Carbolsäure und Sublimatlösungen. Auch starke Abkühlung spielt eine Rolle mit. So sehen wir also häufig beim Shok eine Anzahl schädigender Momente einwirken und es wird von Fall zu Fall entschieden werden müssen, welchem Factor die Hauptschuld beizumessen ist. Besonders hervorzuheben ist, dass namentlich Quetschungen der Baucheingeweide geeignet sind, durch Reizung der sensiblen Nerven — N. splanchnicus — auf die Nervencentren rückzuwirken. Aehnlich wirken Quetschungen des Hodens.

Die Richtigkeit dieser Anschauungen beweisen auch physiologische Experimente, so der sogenannte Goltz'sche Klopfversuch: Durch mechanische Reizung — Klopfen mit einem Percussionshammer, einem Skalpellstiel — der Baucheingeweide beim Frosch kann reflectorisch eine Vagusreizung hervorgerufen werden. Ludwig und Lovén haben nachgewiesen, dass das Gleiche durch Reizung der verschiedensten sensiblen Nerven erzielt werden kann. Ein zum Centralorgan geleiteter Reiz eines sensiblen Nerven ruft Verlangsamung der Herzthätigkeit und weiterhin plötzliche arterielle Hirnanämie hervor.

Bei energischeren Quetschungen der Nerven kommt es dann zum

Unterschiede der Erschütterung und leichteren Quetschung zu mehr oder weniger ausgesprochenen Zerstörungen der Nerven. Je nach Dauer und Intensität der Gewalteinwirkung ist auch die Ausdehnung und der Grad der Zerstörung verschieden. Bei ganz schweren Verletzungen durch Maschinen, bei Eisenbahnunfällen, durch Granatsplitter u. dergl. kommt es in der Regel sogar zu vollständiger irreparabler Zerstörung der Nerven.

Weit seltener sind die isolirten Quetschungen von Nervenstämmen. Sie kommen zur Beobachtung bei Stössen und Schlägen, welche oberflächlich liegende Nerven treffen, weiterhin bei Schussverletzungen, wenn das Geschoss einen Nervenstamm nicht zerreisst, sondern zur Seite drängt, wenn also der Nerv dem Projectil ausweicht; auch bei Fracturen können Bruchstücke einen benachbarten Nerven quetschen, so ist vor Allem der Nervus radialis bei Fracturen der Humerusdiaphyse, der Nervus ulnaris bei Gelenkbrüchen am Ellbogengelenke, der Nervus peroneus bei Brüchen des Capitulum fibulae, der Plexus brachialis bei Fracturen der Clavicula dieser Verletzung ausgesetzt, ja es wird sogar gelegentlich der Nerv von den Bruchstücken eingeklemmt. Auch bei Luxationen sind Nervenquetschungen nicht ungewöhnlich, so namentlich Quetschungen des Plexus brachialis bei Oberarmverrenkungen; ebenso sind Contusionen der Nerven bei Luxationen im Ellbogengelenke, Kniegelenke u. s. w. beobachtet worden.

Die nächste Folge einer solchen Quetschung, vorausgesetzt, dass das Trauma einigermassen heftig war, ist die Lähmung des betroffenen Nerven. Diese Lähmung kann eine bald vorübergehende sein, wir erinnern an die Drucklähmung des Nervus radialis, welche entsteht, wenn Leute sitzend, die Mitte des Oberarmes an die Stuhlkante angedrückt, einschlafen. Lag aber ein heftigeres Trauma vor, dann kann die Paralyse durch die folgenden degenerativen Vorgänge eine langwierige Functionsstörung nach sich ziehen, ja zu einer vollständigen Degeneration des Nerven mit allen ihren Folgen führen.

§. 5. Die Behandlung der Quetschung von Nervenstämmen wird in Massage und Anwendung der Electricität zu bestehen haben, unterstützt durch hydropathische Einwickelungen und spirituöse Einreibungen. Ein chirurgisches Eingreifen wird dann nöthig, wenn die Quetschung Folge von Einklemmung eines Nervenstammes durch Bruchstücke ist oder wenn der Nerv durch ein Bruchstück gedehnt und gezerrt wird. Man wird die Bruchstelle blosslegen, den Nervenstamm freilegen, vom Druck, von der Zerrung befreien. Um das Wiedereintreten dieses Ereignisses zu verhüten, empfiehlt es sich weiterhin, durch Naht oder durch Nagelung das betreffende Bruchstück zu fixiren.

Bei der Behandlung der Erschütterung und Quetschung vieler sensibler Nerven, des Shoks, wird man sich vor Allem die Hebung der Herzthätigkeit zur Aufgabe machen: Injectionen von Campher, Aether, Darreichung stark alkoholischer Getränke, starken Kaffees, Frottirung und Abklatschung der Herzgegend, Senfteig, Senfpapier auf die Waden, die Fusssohlen, Einhüllung in warme Tücher, Wärmflaschen an die Extremitäten sind die dazu geeigneten Mittel.

Um dem Herzen mehr Blut zuzuführen, wickelt man die Extremitäten mit Esmarch'schen Binden ein — sogenannte Autotransfusion.

Tieflagerung des Kopfes wirkt der arteriellen Hirnanämie entgegen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Kenntniss des Shoks, wenn es sich darum handelt, im Anschluss an die Verletzung grössere operative Eingriffe vorzunehmen. Summirt sich zum Shok des Traumas die Wirkung der Narkose, der Blutverlust bei der Operation, die Schädigung durch concentrirtere differente Lösungen antiseptischer Mittel, dann dürften nur allzuleicht alsbald die Kräfte des Verletzten erschöpft sein. Man wird daher nur in Ausnahmefällen an einem Verletzten im Zustande des Shoks eine Operation — in der Regel handelt es sich um eine Amputation oder Exarticulation — vornehmen. Ist eine Operation nicht zu umgehen, so wird man dieselbe womöglich ohne oder doch nur in leichter Narkose vornehmen und dafür Sorge tragen, dass der Blutverlust so viel als nur möglich herabgesetzt wird. Als Regel aber wird gelten müssen, dass man die Operation so lange verschiebt, bis der Kranke den Shok überwunden hat.

Man wird also durch die oben angegebenen Mittel gegen den Shok vorgehen, die Wunde nach Versorgung blutender oder durchtrennter, nicht blutender grösserer Gefässe mit einem antiseptischen Verbande bedecken.

Man erinnere sich dabei, dass bei schwereren Verletzungen häufig auch grosse Gefässe nicht bluten, theils in Folge des Shoks, theils aber auch, weil sich bei Zerreissungen grösserer Gefässe durch Einrollung der Gefässwände, namentlich der Intima, ein vorläufiger Verschluss des Gefässlumens bildet. Mit Hebung der Herzthätigkeit nun ist die Gefahr der Nachblutung vorhanden, es ist desshalb eine exacte Versorgung aller, auch der nicht blutenden Gefässe erforderlich, wenn man vor weiterem Blutverluste gesichert sein will.

Die Gefahr einer Wundinfection ist bei diesem abwartenden Verfahren eine geringe, einmal handelt es sich um grosse offene Wunden, die an sich schon weniger gefährdet sind als Wunden mit ungünstigeren Abflussverhältnissen, wie z. B. eine durch die Naht verschlossene Amputationswunde, dann haben wir aber auch zweitens im Verfahren der Jodoformgaze-Tamponade eine recht sichere Methode des Wundverbandes, die noch erhöht werden kann, wenn man die Jodoformgaze-Tamponade mit dem feuchten antiseptischen Verbande combinirt. Man wird also zweckmässig die zur Tamponade zu verwendende Gaze mit einer antiseptischen Flüssigkeit tränken (Carbolwasser, ½ ‰ Sublimatlösung, ½ % Creolinlösung) und eine mit der gleichen Lösung getränkte Wattecompresse über die Wunde decken. Für Luftabschluss sorgt ein den ganzen Verband überdeckendes Guttaperchapapier.

Hat der Kranke nach 1—2 Tagen den Shok überwunden, dann wird man unter weit günstigeren Bedingungen als unmittelbar nach der Verletzung zur Operation schreiten können. v. Volkmann hat für dieses von ihm eingeführte abwartende Verfahren die Bezeichnung „Temporisiren“ in Aufnahme gebracht.

2. Nervenluxation.

§. 6. Ehe wir nun zu den Verletzungen mit Continuitätstrennung der Nerven übergehen, möchten wir an dieser Stelle eine Nervenver-

letzung besprechen, die sich sonst schwer den übrigen Verletzungen der Nerven anreihen lässt, wir meinen die sogenannte Nervenluxation.

Man versteht unter dieser Störung den bei bestimmten Bewegungen abnormen Verlauf eines Nervenstammes.

In der Regel handelt es sich bei der Nervenluxation um den Nervus ulnaris, der durch seine wenig geschützte Lage im Sulcus ulnaris besonders leicht dieser Verletzung ausgesetzt ist. Der Nerv verlässt seine Furche gewöhnlich bei der Beugung des Vorderarmes und gleitet auf die vordere Fläche des inneren Epicondylus. Nach Zuckerkandl spielt dabei abnorme Kleinheit des Epicondylus internus, schwache Befestigung des Nerven und starkes Vortreten des Ligamentum laterale internum eine Rolle.

Der Anstoss zur Luxation des Nerven wird gegeben durch das Vorspringen des M. triceps bei der Beugung des Vorderarmes. Unter Umständen kann die Luxation habituell werden, so dass bei jeder Beugung des Vorderarmes der Nerv auf den Epicondylus tritt.

Eine zweite Art des Eintretens der Luxation kann bei Condylenbrüchen des Ellbogengelenkes sich ausbilden. Erfolgt die Heilung in der Weise, dass bei Streckstellung des Ellbogengelenkes ein medianwärts offener Winkel entsteht, so kann gleichfalls der Nerv bei Beugung des Vorderarmes auf den Epicondylus internus dislocirt werden, namentlich dann, wenn gleichzeitig der Nerv schwach im Sulcus ulnaris befestigt ist.

Ausser am N. ulnaris sind gleichwerthige Verschiebungen von Nerven am N. peroneus bei Fracturen des Capitulum fibulae beobachtet worden.

Wir bezeichnen dieselben der Luxation des N. ulnaris als gleichwerthig, weil die klinischen Symptome die gleichen sind. Dieselben bestehen in Schmerzen an der verletzten Stelle und Störungen in der Leitung, Anästhesie im Gebiete der betreffenden Nerven und Innervationsstörungen der Musculatur, die von den betreffenden Nerven versorgt wird. Bei habitueller Luxation des Nervus ulnaris ermüdet der Vorderarm leicht.

Die Aufgabe der Therapie wird sein, den Nerven in reponirter Stellung zu fixiren. Ist die Luxation Folge einer Fractur, so wird es sich zunächst darum handeln, eine exacte Coaptation der Fragmente zu erreichen, bei Fracturen des Capitulum fibulae, bei schwieriger Retention gegebenen Falles durch Knochennaht oder einfacher durch percutane Nagelung der Fragmente.

Bei der erstmaligen Luxation des N. ulnaris legt man einen Verband in Streckstellung an, der so lange zu liegen hat, bis der Nerv im Sulcus ulnaris wieder befestigt ist.

Bei habitueller Luxation des N. ulnaris ist mit einem Verbande wenig zu erreichen und ist es angezeigt, operativ vorzugehen, falls die Luxation Schmerzen und Störungen der Nervenleitung hervorruft. Legt man in solchen Fällen den N. ulnaris längs des Sulcus ulnaris frei, so wird der Nerv durch die Narbe nach diesem Eingriffe fixirt sein, namentlich wenn man nach der Operation den Arm eine Zeit lang in Streckstellung erhält.

Handelt es sich bei einer habituellen Luxation des Nervus ulnaris um abnorme Kleinheit des Epicondylus internus, so wird man daran

denken können, durch Vertiefung des Sulcus ulnaris dem Nerven eine gesichertere Lage zu geben. Es wäre also dann mit dem Hohlmeissel nach Heraushebung des Nerven aus seiner Mulde der Sulcus ulnaris tiefer auszuhöhlen.

Eine weitere Fixation des Nerven an der gewünschten Stelle wird dann durch die Narbenbildung noch geschehen.

B. Verletzungen mit Continuitätstrennung.

§. 7. Die Verletzungen mit Continuitätstrennung der Nerven haben eine sehr verschiedene Dignität, je nachdem es sich um eine vollständige oder unvollständige Trennung der Continuität handelt.

Während bei der ersteren stets die Vereinigung der Nervenenden nöthig wird, weil in diesem Falle eine vollständige Unterbrechung der Leitung eintritt, somit auch eine vollständige Regeneration des Nerven zur Wiederherstellung seiner Function nothwendig ist, liegen bei einer unvollständigen Durchtrennung die Verhältnisse weit einfacher.

In diesem Falle ist stets eine mehr oder weniger breite Brücke vorhanden, welche den Zusammenhang des verletzten Nerven erhält, die Leitung ist nicht vollständig unterbrochen, der Regeneration und Wiederherstellung der Leitung im Nerven sind die Wege geebnet.

Unvollständige Durchtrennungen der Nerven entstehen einmal durch Trauma, sei es, dass durch eine Stichverletzung der Nerv getroffen wurde, sei es, dass eine Schnitt- oder Schussverletzung die Continuität des Nerven zum Theil aufhebt. Auch Riss- und Quetschwunden können Nervenstämme partiell einreissen und zerreissen.

Zwei Arten von Stichverletzungen verdienen eine besondere Erwähnung, die früher häufig beobachtete Verletzung des Nervus cutaneus medius und externus beim Aderlasse, sowie die Verletzung von Nervenästen bei hypodermatischen Injectionen.

Weiterhin kann bei Gelegenheit der Exstirpation von Neuromen eine theilweise Durchtrennung von Nerven unvermeidlich werden, vor Allem dann, wenn Tumoren seitlich einem Nervenstamme aufsitzen. Handelt es sich in diesem Falle um einen bösartigen Tumor, so wird man nicht immer sich mit einem stumpfen Ablösen der Geschwulst vom Nervenstamme begnügen können, sondern wird zu einer seitlichen Resection am Nervenstamme schreiten müssen.

Schliesslich liegt auch die Gefahr einer partiellen Nervenverletzung vor bei Fracturen, namentlich bei Splitterfracturen.

Man hatte früher sehr eigenthümliche Ansichten über unvollständige Durchtrennung der Nerven, dieselben sind sogar für so gefährlich gehalten worden, dass der Vorschlag gemacht wurde, bei einer partiellen Durchschneidung des Nerven denselben vollends zu durchtrennen. Auch die Gefahren der Stichverletzung eines Nerven wurden überschätzt. Nach unseren gegenwärtigen Anschauungen ist es zweifellos, dass die unvollständigen Nervendurchtrennungen gar keine Gefahren den vollständigen Durchtrennungen voraus haben, allerdings unter zwei Voraussetzungen: einmal bei aseptischem Wundverlauf und zweitens bei Abwesenheit von Fremdkörpern.

Liegt eine Infection der Wunde vor — wir erinnern dabei daran, dass Stichverletzungen sowohl wie Schussverletzungen des engen Wund-

kanals halber leichter einer septischen Infection ausgesetzt sind als andere Wunden —, dann kann in der That der Eintritt einer Neuritis lebhafte Reizungserscheinungen in den erhaltenen Nervenfasern hervorrufen. Ebenso können Fremdkörper, die bei der Verletzung in den Nerven eingedrungen sind, namentlich wenn sie denselben dauernd reizen, wie z. B. Knochensplitter, zu schweren Zufällen, Neuralgie, Krampfzuständen, Contracturen führen.

Andere den partiellen Durchtrennungen folgende Neuralgien wurden in gleicher Weise bei vollständigen Durchtrennungen beobachtet, wir meinen jene Neuralgien, die nach Durchtrennungs-Neuromen beobachtet wurden und auf welche wir bei Besprechung der Nervenneubildungen des Näheren zu sprechen kommen werden.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die Symptome der theilweisen Nervendurchschneidung ausserordentlich verschieden sein können.

Bei uncomplicirter Verletzung wird zunächst ein lebhafter, dem Verlaufe des verletzten Nerven entsprechender Schmerz eintreten, dem, je nachdem es sich um einen motorischen, sensiblen oder gemischten Nerven handelt, verschiedene Erscheinungen der unterbrochenen Leitung folgen werden. Wie sich die Verhältnisse beim Einsetzen einer septischen Neuritis oder bei Reizung des Nerven durch einen Fremdkörper an oder im Nerven gestalten, haben wir schon oben erwähnt.

Die Regeneration und Wiederherstellung der Leitung erfolgt in der Regel bei unvollständiger Durchtrennung anstandslos, trotzdem wird man durch Anlegung einer Nervennaht die Regeneration zu beschleunigen suchen.

Absolut nöthig ist die Nervennaht dann, wenn die noch bestehende Brücke so schmal ist, dass eine Zerreissung derselben zu fürchten ist.

Das Hauptgewicht wird man, vorzüglich dann, wenn es sich um Stich- oder Schussverletzungen von Nervenstämmen handelt, auf aseptischen Verlauf legen, um entzündlichen Processen am und im verletzten Nerven vorzubeugen. Ist doch der lange und enge Wundkanal der Stich- und Schussverletzungen weit leichter inficirt und schwerer zu desinficiren, als klar zu Tage liegende Wundflächen.

Es empfiehlt sich also bei engem Wundkanal, denselben zu spalten, um die Wunde zu desinficiren, um den Nerven von allfallsigen Fremdkörpern zu befreien und um, wenn nöthig, die Nervennaht auszuführen. Ist die Annahme einer Wundinfection nahegelegt, so wird man zweckmässig die Wunde mit Jodoformgaze tamponiren und nach erfolgter Reinigung durch Secundärnaht schliessen. Entsprechende Lagerung, um eine Zerrung des verletzten Nerven zu vermeiden, darf nicht ausser Auge gelassen werden.

C. Verletzungen mit vollständiger Trennung der Continuität.

§. 8. Es ist keine Frage, dass die nach jeder Richtung wichtigste Verletzung der Nerven die vollständige Durchtrennung eines Nerven ist. Nicht nur vom chirurgischen Standpunkte aus gebührt dieser Verletzung besondere Wichtigkeit, auch eine Anzahl Fragen aus der Pathologie und Physiologie kommen dabei in Betracht und haben von jeher lebhaftes Interesse für diese Verletzung hervorgerufen.

Degeneration und Regeneration der Nerven, die viel umstrittene

Prima intentio nervorum, Verbreitungsweise und Function der peripherischen Nerven hängen auf das Engste mit der vollständigen Nervendurchschneidung zusammen.

Eine vollständige Nervendurchschneidung kann erfolgen durch Schnitt-, Stich- und Schussverletzungen, durch Zerreissung der Nerven bei Quetschwunden; auch bei Operationen kommt man in die Lage, einen Nervenstamm absichtlich oder unabsichtlich zu durchtrennen, so erfordern nicht selten Neurom-Exstirpationen eine Resection des Nervenstammes, der Sitz der Neubildung ist; bei der Resection des Sprunggelenkes nach Hüter werden die Nerven des Fussrückens durchschnitten. Bei manchen Operationen läuft dann ein Nervenstamm Gefahr, unabsichtlich durchtrennt zu werden, so der N. ulnaris bei der Resection des Ellbogengelenkes, der N. radialis bei Nekrotomien am Humerus.

Im Allgemeinen sind die Nervenstämme der oberen Extremität häufiger in der Lage, bei Verletzungen durchtrennt zu werden, als die der unteren Extremität, vorzüglich ist der N. ulnaris und medianus, namentlich am Vorderarm und an der Hand gefährdet.

Eine Durchschneidung kann quer oder schräg erfolgen, die Wunde kann glatt, sie kann zerrissen, zerfasert sein.

Nach der Durchschneidung eines Nerven pflegt nicht wie bei Sehnendurchschneidungen eine stärkere Retraction der Nervenstümpfe einzutreten. In der Regel liegen die Nervenenden nahe beisammen, zuweilen sogar sind sie übereinander geschoben. Im Allgemeinen dürfte der Grad der Retraction abhängen von der Spannung, in welcher sich der Nerv im Momente der Verletzung befand, und von den Bewegungen, die nach derselben noch vorgenommen wurden. Da aber ein Nerv nur in geringem Grade dehnbar und elastisch ist, da, wie Vogt sagt, die Grenzen seiner normalen Dehnbarkeit mit den physiologischen Bewegungsgrenzen der Körpertheile zusammenfallen, wird der Zwischenraum auch nie ein bedeutender sein, ein Verhältniss, das einmal das Aufsuchen beider Nervenstümpfe behufs Anlegung der Nervennaht und diese selbst erleichtert, anderseits aber, wie wir sehen werden, auch Ursache der Misserfolge der Neurotomie ist.

§. 9. Was wird nun aus den durchschnittenen Nerven?

Es kann die Vereinigung ausbleiben, es kann mit und ohne chirurgisches Eingreifen die Wiedervereinigung eintreten; es kommt zu Degeneration oder Regeneration des Nerven.

Gehen wir von der ersten Voraussetzung aus. Tritt eine Vereinigung der Nervenstümpfe nicht ein, dann vernarben die Nervenenden in der Weise, dass das proximale Nervende sich kolbig verdickt, während das mehr oder weniger atrophische distale Ende entweder einfach abgerundet oder sogar zugespitzt sich findet. Die kolbige Verdickung pflegt man als Durchschneidungsneurom zu bezeichnen, nach Analogie der kolbigen Verdickungen, die man an den Nerven der Amputationsstümpfe findet — der Amputationsneurome.

Am centralen Nervenstumpfe ist aber nicht nur die Bildung des Durchschneidungsneuromes bemerkenswerth, häufig findet man auch den Nervenstamm selbst beträchtlich verbreitert. Diese Verdickung des Nervenstammes ist nicht nur auf die Gegend der Narbe beschränkt,

sondern findet sich centralwärts auf 10 cm- und längeren Strecken. Die Verbreiterung des Nervenstammes sowie die Bildung des Durchschneidungsneuromes sind Ausdruck der regenerativen Thätigkeit des centralen Nervenstumpfes, und werden wir auf das Detail dieser Vorgänge noch zurückkommen.

Das periphere Nervenende fällt bei nicht wieder eintretender Vereinigung mit dem centralen Ende der Degeneration anheim. So besagt das von Waller aufgestellte Gesetz, nach welchem alle Fasern des distalen Nervenstumpfes zerfallen. Inbegriffen sind jene unterhalb der Durchschneidungsstelle abgehenden Seitenäste, die als Anastomosen in anderen Nervenstämmen weiter verlaufen.

Mikroskopisch gestaltet sich der Vorgang der degenerativen Atrophie folgendermassen: Der Degeneration fallen anheim die Markscheiden und die Achsencylinder, während die Schwann'schen Scheiden in der Regel erhalten bleiben. Die Markscheiden degeneriren rascher als die Achsencylinder. Der Zerfall beginnt sehr bald nach der Durchschneidung mit Trübung, Herabsetzung des Lichtbrechungsvermögens der Markscheide, am dritten Tage folgt Segmentirung der Schwann-schen Scheide und der Markscheide als Ausdruck des beginnenden Zerfalles der Markscheide. Die Markscheide theilt sich durch Bildung grösserer Myelintropfen in Segmente, diese zerfallen wieder in kleinere Myelintropfen, schliesslich besteht die ganze Markscheide nur aus Zerfallsproducten, Myelintropfen und Myelintröpfchen, sowie Körnchen. Während nun der Beginn des Zerfalles der Markscheide unmittelbar nach der Durchschneidung zu constatiren ist, dauert es geraume Zeit, Wochen und Monate, bis die Zerfallsproducte resorbirt sind.

Wie schon erwähnt, erweisen sich die Achsencylinder als widerstandsfähiger, doch gehen auch sie zu Grunde. Mit dem Fortschreiten der Degeneration der Markscheide werden sie sehr bald schwer nachweisbar.

Die Achsencylinder und ihre Fibrillen gehen auf zweierlei Weise zu Grunde, entweder zerfallen sie in Fragmente, oder sie quellen auf und verflüssigen sich unter Vacuolenbildung.

Nach einigen Autoren (Braun, Volkmann, Kusmin) sollen die ersten Veränderungen bei der Degeneration an den Achsencylindern sich zeigen, indem dieselben schwellen, glänzend, homogen werden, sich mit Carmin färben, Varicositäten bekommen und zerfallen. Erst später zerfällt das Myelin. Dem entgegen beobachteten Homén und Kahler, dass der Zerfall von Achsencylinder und Myelin etwa gleichzeitig anheben.

Neuerdings hat Holschewnikoff eine eigenthümliche Degeneration der peripherischen Nerven bei Syringomyelie beschrieben. Es handelt sich um in den Schwann'schen Scheiden liegende, längs der Nervenbündel ziemlich unregelmässig zerstreute, ovale oder rundliche, homogene, glänzende Körperchen. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene chemische Reagentien, ihre Färbbarkeit mit Hämatoxylin und Alaun-Carmin, ihre morphologischen Eigenschaften liessen diese Körperchen als Hyalinkörper erkennen. Sie fanden sich nicht nur in den Nervenstämmen und grösseren Nervenästen, sondern konnten bis zu den Nervenendigungen verfolgt werden. Solche Hyalinkörper fand Holschewnikoff weiterhin auch im Rückenmark und in Nervenstämmen bei Osteomalacie.

Bei gewissen Degenerationsvorgängen entsteht also Hyalin in den Nervenfasern, was schon früher v. Recklinghausen festgestellt hat.

Den neuerdings von Homén experimentell festgestellten Uebergang von Zerfallsproducten der Nervenfasern in Corpora amylacea bringt Holschewnikoff mit seinem Befund der hyalinen Klumpen in der Weise in Zusammenhang, dass er die Corpora amylacea aus den hyalinen Massen entstehen lässt, welche Annahme durch den von v. Recklinghausen aufgestellten Satz gestützt wird, dass Hyalin und Amyloid verschiedene Stadien des gleichen Degenerationsprocesses sind.

Die Schwann'schen Scheiden mit ihren Kernen erhalten sich in der Regel, letztere wuchern unter Anschwellung.

Farbe und Gestalt eines Nerven ändert sich bei seiner Degeneration, der Nerv erhält ein graues oder grauröthliches Aussehen, je nach dem Blutreichthum, und verliert an Volumen.

Auch das centrale Nervenende bleibt nicht von degenerativen Processen verschont, dieselben erstrecken sich jedoch nicht weit und halten in der Regel beim ersten oder zweiten Ranvier'schen Schnürringe an.

Neuere Untersuchungen wollen das alte Waller'sche Gesetz nicht in seinem ganzen Umfange aufrecht erhalten. Schon früher waren die Autoren nicht ganz einig über den Zerfall der Achsencylinder im peripheren Nervenende, gegenwärtig ist man noch weiter gegangen mit der Behauptung, dass nicht nur eine Anzahl Achsencylinder im distalen Nervenende erhalten bleiben, sondern auch, dass eine Anzahl Achsencylinder im centralen Nervenende zu Grunde gehen, und zwar bis zu den Spinalganglien.

Friedländer und Krause fanden an den Nerven von Amputationsstümpfen, also an einem durchschnittenen Nerven, der sich mit seinem peripheren Ende nicht wieder vereinigt hat, die folgenden Veränderungen. Ein grosser Theil, etwa die Hälfte der markhaltigen Fasern war degenerirt. Auf dem Querschnitte, der ein fleckiges Aussehen hat, wechseln opake mit durchscheinenden hellen Parthien. Die opaken Parthien sind die normalen, die hellen Parthien die atrophischen. In letzteren finden sich die Primitivbündel verschmälert und mit weiteren Zwischenräumen als normal.

Die Querschnitte der atrophischen Nervenfasern sind glanzlos, die Nervenfasern selbst auf den dritten Theil der Norm verschmälert, dazwischen liegen einzelne markhaltige Nervenfasern. Ob ein Rest des Achsencylinders zurückbleibt, ist zweifelhaft.

In den atrophischen Nervenbündeln findet sich weiterhin bedeutende Kernvermehrung.

Neugebildete Nervenfasern konnten nicht nachgewiesen werden. Was den Zeitpunkt anbelangt, wann diese Atrophie vollendet ist, so geben die Autoren 3 Monate nach der Amputation an. Auch am Rückenmark finden sich constante Veränderungen.

Friedländer und Krause legten sich nach ihren Befunden nun weiter die Frage vor, ob es bestimmte Nervenfasern sind, welche der Atrophie anheimfallen. Die Untersuchung des Abschnittes der sensiblen Wurzeln nach ihrem Austritt aus dem Spinalganglion, jedoch

vor Vereinigung mit der motorischen Wurzel, sowie die Untersuchung der vorderen Wurzeln selbst ergaben, dass es die sensiblen Bahnen sind, welche der Atrophie anheimfallen. Während die vorderen Wurzeln sich normal verhalten, ergab die Untersuchung des oben erwähnten Nervenabschnittes, dass fast alle seine Nervenbündel atrophisch waren.

Friedländer und Krause suchen noch zu erklären, welche sensible Nervenfasern atrophiren, und nehmen an, dass es jene sind, welche in specifischen Endapparaten — Tastkörperchen — Endkolben — endigen, während die frei endigenden sensiblen Nerven intact bleiben.

Die gleiche Degeneration constatirte Krause dann später an Nerven bei gangränösen Processen, also bei Ausschaltung ganzer peripherer Nervengebiete. Weiterhin untersuchte Krause den peripheren Nervenabschnitt nach ausgedehnten Nervenresectionen bei Kaninchen, und fand, dass nicht der ganze periphere Abschnitt degenerirt war, sondern dass sich eine Anzahl markhaltiger Fasern erhält. Dem Einwande, dass diese Fasern neugebildete seien, sucht Krause durch die Thatsache zu begegnen, dass für Regeneration der Nerven die Verbindung des peripheren Abschnittes mit dem centralen nöthig sei; auch schliesst das histologische Verhalten zwischen erhaltenen alten und neugebildeten Nervenfasern eine Verwechslung aus, welche Beobachtung schon frühere Autoren (Philippeaux und Vulpian, Laveran, Arloing und Tripier) machten.

Im Verfolge seiner Untersuchungen constatirte Krause später, dass ebenso viele Nerven im centralen Abschnitte des Nerven zu Grunde gehen, als im peripheren intact bleiben. Auf den Menschen übertragen, müssten also am peripheren Abschnitte eine relativ grosse Anzahl sensibler Fasern sich erhalten, da, wie erwähnt, im centralen Abschnitte nahezu die Hälfte der Nervenfasern des Querschnittes zu Grunde geht.

Unter Berücksichtigung des Waller'schen Gesetzes, das besagt, dass bei Nervendurchschneidungen jene Nervenfasern degeneriren, welche von ihrem trophischen Centrum abgelöst sind, müssten demnach die im peripheren Abschnitte erhaltenen Fasern nicht von ihrem trophischen Centrum abgelöst sein, und als solches betrachtet Krause die Tastkörperchen.

Krause stellt folgende Sätze auf: Nach einer Nervendurchschneidung beim Menschen degeneriren im centralen und erhalten sich im peripheren Abschnitte jene sensiblen Nervenfasern, welche mit einem trophischen Centrum in der Peripherie — etwa den Tastkörperchen — in Verbindung stehen; im centralen Abschnitte bleiben erhalten, degeneriren jedoch im peripheren:

1. Alle motorischen Fasern.
2. Die sensiblen Nervenfasern der Knochen, des Periostes, der Gelenke, der Muskeln, Sehnen und Fascien und endlich von den Hautnerven, die frei in der Haut endigenden Fasern.

Weiterhin glaubt Krause durch seine Untersuchungen noch Licht auf die Erfolge der secundären Nervennaht werfen zu können, die um so leichter gelingen dürfte, je mehr Nervenfasern im peripheren Nervenende erhalten sind.

Auch die Rückkehr der Sensibilität nach Nervendurchschneidungen könnte von anderen Gesichtspunkten als bisher betrachtet werden. Krause nimmt an, dass die erhaltenen sensiblen Nervenfasern centripetal aus-

wachsen und neue Verbindungen mit anderen Nervenstämmen eingehen. So die Untersuchung von Friedländer und Krause.

Wir selbst konnten die Befunde dieser beiden Autoren an peripherischen Nerven nicht bestätigen.

Bei den Nervendurchschneidungen, die wir vorgenommen haben, und deren Publication an anderem Orte erfolgen wird, fanden sich stets alle Nervenfasern des peripheren Nervenstumpfes degenerirt, auch konnten wir bei Vergleichung des centralen Stumpfes des durchschnittenen Nerven mit dem gesunden Nerven der andern Seite nicht feststellen, dass die Anzahl der Achsencylinder im durchtrennten centralen Nervenstumpfe eine geringere sei, als im gesunden Nerven.

Aber nicht nur die aus pathologischen Erfahrungen gewonnenen Resultate lehren uns den Vorgang der Degeneration im centralen und peripheren Nervenstumpfe kennen, auch anatomische Forschungen und Betrachtungen liegen vor, welche uns die degenerativen Processe in den Nervenstümpfen beurtheilen lassen. So vor Allem die aus jüngster Zeit stammenden Untersuchungen von His.

Wenn man in Betracht zieht, dass jene Nervenfasern degeneriren, welche von der Zelle, von welcher sie als Fortsatz ausgewachsen sind, abgetrennt werden, so lässt sich ohne Weiteres feststellen, dass die Ergebnisse der pathologischen Untersuchungen sich mit den embryologischen Beobachtungen decken. Die vorderen Nervenwurzeln entspringen im Medullarrohre, es wird daher bei einer Durchschneidung der periphere Abschnitt der vorderen Wurzeln, mit anderen Worten die motorischen Nervenfasern im distalen Nervenstumpfe degeneriren.

Die nicht vom Medullarrohre stammenden, sondern aus den Zellen der Spinalganglien als centrale Ausläufer sich bildenden hinteren Wurzeln werden bei einer Durchschneidung oberhalb des Spinalganglion zu einer Degeneration des centralen Stumpfes der hinteren Nervenwurzel führen.

§. 10. Eine der interessantesten Fragen der Nervenchirurgie ist die von der Regeneration durchschnittener Nerven.

Mancherlei Fragen bedurften der Klärung und Erklärung. Welchen Antheil hat der centrale Nervenstumpf an der Regeneration, welchen der periphere? Geht die Regeneration eines Nerven von den Achsencylindern aus? Sind zellige Elemente an der Regeneration betheiligt, wie etwa Zellen des Perineuriums? Gibt es eine prima intentio nervorum in dem Sinne, dass ein Achsencylinder des centralen Nervenstumpfes sich mit einem Achsencylinder des peripheren Stumpfes verbindet, und so die Leitung in kürzester Zeit sich wieder herstellt.

Dass eine Regeneration nicht nur nach einer einfachen Durchschneidung eines Nerven, sondern sogar bei Substanzverlusten des verletzten Nerven recht häufig eintritt, ist eine längst bekannte Thatsache. Die Regeneration tritt nicht nur ein, wenn man durch geeignete Behandlung der Nervenverletzung, wie vermittelst der Nervennaht, dieselbe anstrebt, sondern auch nicht selten dann, wenn man mit Absicht eine Wiedervereinigung zu hindern sucht.

Den Beweis liefern die vielfachen erfolglosen Neurotomien, welche den Anlass boten, die Neurotomie zu verlassen, und an deren Stellen die Nervenausschneidung, die Neurektomie, zu setzen.

Weiterhin sind sattsam klinische Beobachtungen vorhanden, in welchen selbst beträchtliche Defecte eines Nerven sich durch Regeneration ausglichen, ein Vorgang, der selbstverständlich auch seine Grenzen hat.

Auf welche Weise nun Nerven sich wieder regeneriren, dieser Frage ist man bei Ausbildung der Nervennaht und der operativen Verfahren gegen Neuralgien näher getreten.

§. 11. Besprechen wir nun zunächst die erste der oben gestellten Fragen: Welchen Antheil hat das centrale, welchen das periphere Nervenende an der Regeneration, betheiligen sich auch andere Elemente an der Nervenregeneration als die Achsencylinder?

Um die Frage einfacher zu gestalten, wird erst der etwaige Antheil anderer Elemente als der Achsencylinder bei der Regeneration zu erledigen sein.

Diese Frage ist absolut zu verneinen. Unter normal anatomischen Verhältnissen regenerirt sich ein Gewebe nach dem Typus der embryonalen Entwicklung. Die Achsencylinder entstehen als Achsencylinderfortsätze aus den Keimzellen des Medullarrohres (His).

Die Keimzellen werden zu Neuroblasten (His), die Achsencylinder sind also Ausläufer von Ganglienzellen; eine von ihrer Zelle abgetrennte Nervenfaser degenerirt, eine Regeneration kann nur von ihrer Zelle aus erfolgen. Andere Zellen können nicht an der Regeneration betheiligt sein, weil es sich dann um Zellen mesodermalen Ursprunges handeln würde, somit die oben postulirte Regeneration nach dem embryonalen Typus nicht eingehalten wäre.[1])

Wir können demnach auch die Ansicht von Gluck, nach welchem aus dem Neurilem stammende Spindelzellen sich zu Fasern verbinden, deren Fortsätze zu Achsencylindern und Markscheiden werden, und die Anschauung von Wolberg, welche besagt, dass die Regenerationszellen, aus denen sich allmählich junge Nervenfasern entwickeln, aus den Zellen des die Nervenbündel umgebenden Perineuriums stammen, als den embryologischen Grundsätzen direct zuwider laufend nicht gelten lassen.[2])

Gluck hat übrigens seine Anschauungen modificirt und gibt in einer seiner letzten Arbeiten[3]) folgende Uebersicht seiner Vorstellungen über den Heilungs- und Regenerationsprocess peripherer Nervenwunden bei Naht und Transplantation:

„I. Regeneration des Nerven, par drageonnement central, d. h. durch Sprossung, Auswachsen und Theilung der centralen Achsencylinder nach dem Typus der embryonalen Entwicklung.

Dieser Regenerationsmodus, von R. Remak bereits behauptet, wird von Ranvier und Vanlair insonderheit vertreten. Das periphere Ende degenerirt dabei völlig und total im Sinne von Waller.

Vanlair lieferte den Beweis für die Bildung neuer Nerven um und neben dem degenerirten und peripheren Stumpf aus dem centralen Ende, ebenso Assaki, indem sie nach meiner (Gluck) Methode Knochendrains und Catgutzöpfe, als Schaltstücke zwischen resecirte Nervenstümpfe einnähten.

Dieser Regenerationstypus ist im Sinne Virchow's ähnlich wie bei den Amputationsneuromen als ein gelungener Versuch der Natur, verloren gegangene Theile zu ersetzen, aufzufassen. Je nach der anatomischen Höhe, in welcher das

---

[1]) Etzold ist der Erste gewesen, der diesen Satz in aller Schärfe formulirt hat.
[2]) Gegen diese Grundsätze verstossen auch die Ansichten von v. Büngner.
[3]) Berl. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 19.

Trauma stattgefunden, ob proximal, ob distal vom Rückenmark, wird die Dauer bis zur Wiederherstellung des Nerven und der Function von $1\frac{1}{2}$—2 Jahre dauern, in vielen Fällen unvollkommen bleiben.

Dieser Nervenregenerationstypus kann mit und ohne Naht und auch bei Defecten zu Stande kommen.

II. Secunda intentio nach Nervennaht.

Das periphere Ende degenerirt zwar, wenigstens wird das Mark zerklüftet und resorbirt, aber die Achsencylinder gehen nicht völlig zu Grunde, es findet um und neben den degenerativen Processen eine spontane Regeneration des peripheren Endes statt, während gleichzeitig auch ein Auswachsen centraler Achsencylinder zu Stande kommt.

Beschleunigt die Nervennaht oder ein günstiger Zufall die organische Verschmelzung der Stümpfe, dann kann auch bei diesem Regenerationstypus eine völlige Retablirung der Function in 12 Wochen bis 6 Monaten, also viel rascher als der Typus I, bedingt werden.

III. Prima intentio nervorum. Wiederherstellung der Leitung in 70—100 Stunden und von da ab fortschreitende Restitutio ad integrum der Function bei Nervennaht.

Verschmelzen der Stümpfe durch das von mir so genannte specifische Granulationsgewebe, dessen spindelförmige ganglioforme Elemente (nach mir von den Kernen der Schwann'schen Scheiden, nach Wolberg von den Zellen des Perineuriums abstammend) die centralen Achsencylinder in leitende Verbindung bringen, bis junge Nervenfasern in der Narbe die definitive Verschmelzung und nervöse Continuität zwischen Centrum und Peripherie veranlassen, was in günstigen Fällen innerhalb der ersten 14 Tage bis 3 Wochen post operationem geschieht.

Die Degeneration des peripheren Endes, ein paralytischer Vorgang, wird wenigstens in ihrer Totalität verhindert durch das rasche Wiedereintreten centraler Impulse, welche sich durch die Nahtstelle hindurch in die Peripherie fortpflanzen.

Das periphere Ende durchschnittener Nerven kann sensibel bleiben durch Fibres recurrentes, vicariirende Sensibilität von Arloing und Tripier.

Schnelle Wiederherstellung der Motilität nach Nervennaht berechtigt nur bei rascher Wiederkehr derselben von einer prima intentio nervorum zu sprechen, ebenso im Thierexperiment der von mir angegebene einwandfreie Controlversuch. Derselbe besteht im Isoliren des galvanischen Präparates mit der Suturstelle und Lagern desselben ausserhalb des Thierkörpers auf einer Glasplatte. Contrahirt sich bei dieser Versuchsanordnung nach 70—100 Stunden in maximo innerhalb der ersten 8 Tage auf mechanische Reize oberhalb der Nahtstelle des Musculus gastrocnemius, dann ist der Nerv prima intentio im physiologischen Sinne geheilt.

Histologisch unterliegt der Begriff prima intentio nervorum noch der Controverse. Physiologisch und klinisch ist derselbe unwiderleglich bewiesen.

Trotz primärer Wiederherstellung der Leitung kann von 10—12 Wochen eine völlige Wiederkehr der Function im Innervationsbezirke nicht eintreten.

Je peripherer die Verletzung, um so rascher und vollkommener gestaltet sich nach Naht und Plastik Ausgleich der verlorenen Function.

Für die prima reunio nervorum liegen die Verhältnisse im Thierexperiment günstig, in der Klinik meist ungünstig, daher beobachten wir in klinischen Fällen meist secunda intentio, oder den Remak'schen Regenerationsmodus."

Dazu kommt, dass neuere Untersuchungen, in erster Reihe die schönen Beobachtungen von Vanlair, uns über die histologischen Details der Nervenregeneration nach jeder Richtung hin aufgeklärt haben. Mit Vanlair sind es Ranvier, Assaky und Johnson gewesen, die unsere Kenntnisse nach dieser Richtung gefördert haben.

Das Resultat dieser Forschungen ist, dass die Regeneration eines durchschnittenen Nerven ausschliesslich von den Achsencylindern des centralen Nervenendes ausgeht; dem peripheren Nervenstumpfe dagegen kommt bei der Regeneration eine active Rolle überhaupt nicht zu. Das periphere Nervenende weist der vom centralen Stumpfe ausgehenden Nervenneubildung nur die Wege, leitet die Nervenneubildung auf die alten Bahnen, ja Vanlair ist sogar der Ansicht, dass die Regeneration weit rascher erfolgen würde, wenn an Stelle des peripheren Nerven-

abschnittes nur dessen lichte Weite vorhanden wäre. Ja selbst bei fehlendem peripheren Nervenstumpfe sehen wir deutliche Anzeichen der regenerativen Energie des centralen Nervenendes, so Nervenneubildung in neuen Bahnen, wenn ein bedeutender Defect die beiden Nervenstümpfe trennt und das periphere für das centrale Ende unerreichbar werden lässt, so Neurombildung bei ganz fehlendem peripheren Ende (Amputations- und Durchschneidungsneurome).

Die Regeneration der Nerven, die Neurotisation, wie Vanlair den Vorgang bezeichnet hat, beginnt schon kurze Zeit nach der Durchschneidung, und trifft man wenige Tage nach der Verletzung die ersten Spuren dieses Processes an. Ranvier lässt denselben unmittelbar an der Schnittfläche beginnen, während er nach Vanlair $1\frac{1}{2}$ cm oberhalb des Schnittrandes anhebt.

Man bemerkt zuerst ein Anschwellen der Achsencylinder und Theilung derselben in mehrere, 2—5 Achsencylinder. Die Anzahl der neugebildeten Achsencylinder ist zunächst beschränkt, vermehrt sich aber in kurzer Zeit so, dass die Schwann'schen Scheiden von neugebildeten, also durch Theilung aus den alten entstandenen Achsencylindern gefüllt sind; bald durchbrechen dieselben auch die Nervenscheiden, verlaufen eine Strecke weit im Endoneurium und dringen dann durch das Perineurium in das Epineurium. Die neugebildeten Achsencylinder bilden um jedes alte Nervenfaserbündel eine Scheide aus neuen Achsencylindern, später gehen die Nervenfasern der alten Nervenbündel zu Grunde, sie machen neugebildeten Nervenfasern Platz.

Dies geschieht in einer solchen Ausdehnung, dass sogar oberhalb des Schnittrandes das ursprüngliche Nervenfaserbündel nicht mehr besteht, sondern durch ein neues Bündel ersetzt ist, welche Umwandlung direct vor sich geht, da man nirgends Anzeichen degenerativer Vorgänge findet.

Das neugebildete Nervengewebe zeigt folgenden Bau: Die Nervenfasern bestehen zuerst nur aus nackten Achsencylindern mit einer kernhaltigen protoplasmatischen Hülle, erhalten aber bald eine Scheide, welche Vanlair als Glasscheide bezeichnet. Dieselbe ist homogen, durchsichtig und relativ breit. Später erscheint eine dünne Markschicht zwischen der Glasscheide und dem Achsencylinder. Sie ist zunächst segmentirt und wird erst später continuirlich. Im Uebrigen haben die Achsencylinder weder Einschnürungen noch Schwann'sche Scheiden.

Die gewohnte Anordnung der Nerven in Bündel geht bei der Regeneration verloren, sowohl durch den Umstand, dass die wachsenden Fasern das Perineurium der Nervenbündel durchbrechen, als durch das Verlaufen neugebildeter Nervenfasern im Epineurium, welches vollständig von neugebildeten Nervenfasern erfüllt ist.

Die etwaigen Fettzellen sind dabei zu Grunde gegangen, so dass das epineurale Gewebe ein faseriges Aussehen gewinnt.

Haben die neugebildeten Nervenfasern das periphere Nervenende erreicht, dann wachsen sie nach Vanlair in dem Epineurium und Perineurium weiter. Nach Vanlair dringen sie nicht in die alten Schwann'schen Scheiden ein, da ja dieselben kein Lumen mehr besitzen, sondern abgeplattet und mit Zerfallsproducten erfüllt sind; dagegen hat Ranvier beobachtet, dass wenigstens einige der neugebildeten Nervenfasern in die alten Schwann'schen Scheiden ein-

dringen. Andere der neuen Fasern suchen sich überhaupt neue Wege, wachsen auch nur längs des ursprünglichen Nerven peripherienwärts.

Die neugebildeten Nervenfasern ordnen sich nach Vanlair etwa in der Mitte der Gewebsmasse zwischen centralem und peripherem Nervenende wieder zu Bündeln, welche zu einander und zur Längsachse der Nervenfaserbündel parallel verlaufen.

Diese Bündel besitzen keine Scheiden, sie haben einfach die Bindegewebsbündel auseinander gedrängt, das Gewebe erscheint daher auf dem Querschnitte areolär.

Die Regeneration eines Nerven erfordert geraume Zeit, die natürlich auch abhängig ist von der Breite der Lücke zwischen beiden Nervenenden.

Das Mittel für die Regeneration beträgt 6 Monate, nach Vanlair schwankt die Zeit zwischen 1—20 Monaten. 5 cm Abstand ist nach diesem Autor die Grenze der Regenerationsmöglichkeit, aber auch bei 2 cm Abstand kann die Vereinigung ausbleiben.

Je centraler die Durchschneidung eines Nervenstammes erfolgt, desto längere Zeit erfordert dessen Regeneration, die Gesichtsnerven regeneriren sich am raschesten, die Nerven der unteren Extremität am langsamsten.

Neuerdings hat Vanlair auch nachgewiesen, dass ein durchtrennter und wieder verheilter Nerv nach einer abermaligen Durchschneidung sich von Neuem so vollkommen regeneriren kann, wie nach der erstmaligen Durchschneidung.

Auffallend dabei ist die starke endoneurale Bindegewebsentwicklung im distalen Nervenende, welche Vanlair darauf zurückführt, dass zweierlei Schwann'sche Scheiden — die ursprünglichen und die von der ersten Regeneration stammenden — vorhanden sind.

Die Regeneration bei einer zweiten Durchschneidung geht rascher vor sich als nach der ersten, was auf die Anwesenheit embryonaler Nervenfasern als Residuum der ersten Durchschneidung zurückzuführen ist. Diesen Fasern wohnt eine grössere regenerative Energie inne, als den alten Nervenfasern. Sie durchsetzen daher relativ rasch das dichte Bindegewebe, welches sie zu überwinden haben.

Es besteht also die Möglichkeit, dass ein Nerv sich wiederholt regenerirt, wie das in gleicher Weise für andere Gewebe, z. B. Bindegewebe, Knochengewebe bekannt ist.

Die Regeneration kann erschwert, ja unmöglich gemacht werden, wenn man bei der zweiten Durchschneidung statt des regenerirten Zwischenstückes die verdickte Narbe der ersten Durchschneidung durchtrennt, denn das starke fibroneuromatöse Gewebe der Narbe setzt der Nervenfaserneubildung ein ernstes Hinderniss entgegen.

Dieser letzte Satz von Vanlair ist nicht ohne praktische Consequenz; bei Wiederholung einer Neurotomie oder Neurektomie wird man, um sicherer eine Wiedervereinigung des durchtrennten Nerven zu vermeiden, den trennenden Schnitt durch die Narbe führen.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so stehen wir bezüglich der Regeneration eines durchtrennten Nerven auf dem Standpunkte, dass dieselbe einzig und ausschliesslich vom centralen Nervenstumpfe ausgeht. Das periphere Nervenende spielt bei der Regeneration keinerlei active Rolle; dasselbe dient den vom centralen Nervenstumpfe ausgehen-

den, es erreichenden neugebildeten Nervenfasern nur als Leitband und führt die neugebildeten Nerven auf den alten Wegen zur Peripherie.

Alsbald erhebt sich aber nun die Frage, ob das in der That der einzige Weg, die alleinige Möglichkeit einer Nervenregeneration ist. Wenn die Nervenstümpfe nicht einander anliegen, wenn also eine Gewebemasse zwischen den Nervenenden eingeschoben ist, gewiss. Wie aber, wenn die Nervenenden sich unmittelbar berühren?

§ 12. Wir kommen hierbei zur viel umstrittenen Frage der prima intentio nervorum. Eine solche prima intentio ist auf zweierlei Weise möglich.

Einmal kann die zwischen den Nervenenden eingelagerte Schicht eine minimale, mikroskopische sein, die Neurotisation vom centralen Ende ausgehend erfolgt in der möglichst kurzen Zeit; mit ihrem Abschlusse ist auch die Function wieder hergestellt.

Dass diese Art der prima intentio möglich und mit und ohne Nervennaht auch häufig vorkommt, ist nach dem eben Gesagten ausser allem Zweifel.

Dieser Vorgang ist es aber nicht, den die Autoren unter der Bezeichnung prima intentio nervorum umstreiten.

Die Frage ist vielmehr die:

Können nach einer Nervendurchschneidung die durchschnittenen Achsencylinder des centralen Endes sich unmittelbar mit den durchschnittenen Achsencylindern des peripheren Nervenendes verbinden unter Wiederherstellung der Function des durchschnittenen Nerven in kürzester Zeit, also in Tagen oder gar Stunden?

A priori ist diese Möglichkeit zuzugeben, wenn sie auch unserer Meinung nach bis jetzt nicht bewiesen ist.

Der wesentlichste Punkt der ganzen Frage ist wohl der, wie verhält es sich mit der Degeneration im peripheren Nervenende. Denn es ist zunächst einleuchtend, dass die sogenannte prima intentio auf zweierlei Wegen erfolgen kann, durch unmittelbares Verwachsen der sich berührenden Achsencylinder, dann durch Verwachsen der nur durch einen mikroskopischen Abstand getrennten Nervenstümpfe vermittelst neugebildeter ausserordentlich kurzer Nervenfasern. Diese unmittelbare und mittelbare prima intentio, wie sie Albrecht bezeichnet hat, wird sich von der üblichen, oben beschriebenen Regeneration dadurch unterscheiden, dass eine Degeneration im peripheren Nervenende nicht eintritt. Die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer prima intentio nervorum hängt also von der zeitlichen Aufeinanderfolge von Regeneration und Degeneration ab. Denn dass ein unmittelbares sich Berühren der durchschnittenen Nervenenden ein ausserordentlich seltener Zufall sein dürfte, beweist schon der Versuch, den Krause zur Widerlegung der prima intentio nervorum angestellt hat. Der blossgelegte N. ischiadicus eines Kaninchens wurde mit einem spitzen zweischneidigen Messer in der Weise quer durchtrennt, dass nur die mittleren Faserbündel des Nerven durchschnitten waren. Es blieb also auf jeder Seite eine Brücke stehen. Obgleich nun bei diesem Versuche die Bedingungen zu einer prima intentio die denkbar günstigsten waren, trat dieselbe doch nicht ein, sondern es kam zur gewöhnlichen Degeneration des Nerven.

Wenn also in einem solchen Falle, in welchem sicherlich die durchschnittenen Achsencylinder so nahe als möglich gelagert waren, die prima intentio ausbleibt, dann kann doch wohl der oben aufgestellte Satz, dass ein directes Verwachsen durchschnittener Achsencylinder des centralen Nervenstumpfes mit solchen des peripheren zu einer aussergewöhnlichen Seltenheit gehören dürfte, aufrecht erhalten werden.

In Betreff der eher möglichen und zu erwartenden mittelbaren prima intentio — Vereinigung der Achsencylinder des centralen und peripheren Nervenstumpfes durch neugebildete Nervenfasern von mikroskopischer Länge ohne Degeneration des distalen Nervenendes — kommt es darauf an, wie Regeneration und Degeneration sich zeitlich zu einander verhalten.

Ueber diese Frage ist wenig bekannt, doch können wir die bezüglichen Untersuchungen von Vanlair als massgebend betrachten. Dieser verdienstvolle Forscher sagt hierüber: Die Möglichkeit einer prima intentio ist durch Beobachtung des Zeitpunktes festzustellen, wann die Degeneration und wann die Regeneration anhebt. Ist die Zeit, welche vor Beginn der Degeneration verstreicht, constant kürzer, als jene, welche die Einleitung der Regeneration erfordert, dann ist eine prima intentio nervorum ein unmögliches Ding, beim umgekehrten Verhalten jedoch ist die prima intentio nicht ausgeschlossen, aber noch zu beweisen.

Verschiedene Beobachtungen ergeben nun, dass wenn die prima intentio möglich sein soll, die Regeneration in den ersten vier bis fünf Tagen zu beginnen hat, sowie dass in der That die Regeneration etwa zu gleicher Zeit beginnt wie die Degeneration. Auf alle Fälle ist der Zeitunterschied ein so geringer, dass die Möglichkeit zuzugeben ist, dass die Regeneration vor der Degeneration ihren Anfang nimmt. Vanlair's eigene Meinung auf Grundlage seiner Thierversuche ist, dass prima intentio nervorum wenigstens beim Thiere beobachtet werden kann. Sie wird die Ausnahme bilden wegen des raschen Eintrittes der Degeneration des peripheren Nervenendes und wird nur dann zu erwarten sein, wenn unmittelbar oder fast unmittelbar nach der Verletzung und zwar bei genauester Anpassung der Schnittflächen die Nervennaht vorgenommen wird. Die Aussicht auf Erfolg wächst, je sorgfältiger während des Eingriffes die Nervenenden behandelt werden und je sorgfältiger die Antisepsis gehandhabt wird. Die Art der Nahtanlegung ist ziemlich gleichgültig. Theoretisch scheint aber die directe Nervennaht die geeignetste zu sein, weil sie die genaueste Adaption der Schnittflächen ermöglicht.

Wir werden unten nochmals bei Besprechung der Erscheinungen der Nervendurchschneidung und der sich wieder einstellenden Function auf die Frage der prima intentio zurückzugreifen haben, vorläufig heben wir nochmals hervor, dass der gewöhnliche Modus des Verheilens eines durchschnittenen Nerven der ist, dass das distale Ende degenerirt und die Regeneration vom proximalen Nervenstumpfe aus sich einleitet und vollführt ohne Betheiligung von zelligen Elementen mesodermalen Ursprunges, einzig von den Achsencylindern aus als Ausläufern der Ganglienzellen. Eine unmittelbare prima intentio liegt für den Menschen im Bereich der Möglichkeit, ist aber noch nicht einwurfsfrei zur Beobachtung gelangt, während vereinzelte Fälle in der Literatur nieder-

gelegt sind, die wir wohl als mittelbare prima intentio nervorum deuten dürfen.

§. 13. Wir haben bislang noch nicht der klinischen Symptome der Nervendurchschneidung gedacht und gelangen hiermit zu einem Capitel, das bei weitem nicht so einfach liegt, wie man vermuthen könnte. Würde nach der Durchschneidung eines Nerven immer seine Function aufgehoben sein, würde also der Durchtrennung eines motorischen Nerven stets Unthätigkeit der von ihm versorgten Muskeln, der Durchschneidung eines sensiblen Nerven Anästhesie in seinem Verbreitungsbezirke folgen, bei Verletzung eines gemischten Nerven beide Symptome eintreten, dann wäre die Beschreibung der Folgen einer Nervendurchschneidung rasch erledigt.

Aber wir finden nur selten diese beiden Cardinalsymptome der Nervendurchschneidung, die Störung der Motilität und Sensibilität in sofort erkennbarer und zweifelloser Form ausgeprägt. Allerdings ist bei der Durchschneidung eines motorischen oder gemischten Nerven die Lähmung in dem von dem betroffenen Nerven versorgten Muskelgebiete eine sofortige und vollständige, allein wir werden Verhältnisse kennen lernen, welche einerseits die Lähmung mehr oder weniger verbergen, anderseits auch Regeneration des Nerven vorzutäuschen geeignet sind. Noch unbestimmter sind die Sensibilitätsstörungen, ein Umstand, der schon vielfach bezüglich der Wiederkehr der Function nach Durchschneidung eines sensiblen oder gemischten Nerven zu Trugschlüssen geführt hat.

Richet hat als der Erste hervorgehoben, dass selbst bei vollständiger Durchtrennung eines sensiblen Nerven die Sensibilität im Ausbreitungsgebiete des verletzten Nerven keinerlei Aenderung erfahren kann. Wir wollen demnach gleich an dieser Stelle hervorheben, dass fehlende Anästhesie kein Beweis ist, dass bei einer Verletzung ein bestimmter sensibler oder gemischter Nerv nicht verletzt ist.

Noch weniger aber ist es erlaubt, die bald nach einer Nervenverletzung sich wieder einstellende Sensibilität als Beweisstück für erfolgte prima intentio oder Regeneration eines Nerven beizubringen.

Vor Allem sind jene Fälle mit besonderem Misstrauen zu betrachten, bei welchen allerdings die Sensibilität sich bei fortbestehender Motilitätslähmung wiederhergestellt hat.

§. 14. Gehen wir bei der Betrachtung dieser etwas verwickelten Verhältnisse zunächst von den Störungen der Sensibilität nach einer Nervenverletzung aus. Welches sind die Umstände, die eine fehlende oder unvollständige Sensibilitätsstörung nach der Durchschneidung eines sensiblen oder gemischten Nerven veranlassen?

Das Nächstliegende ist die Annahme, dass auf dem Wege von Anastomosen der Ausfall ausgeglichen wird oder dass ein und derselbe Hautbezirk gleichzeitig von verschiedenen Nerven mit sensiblen Fasern versorgt wird.

Es ist bekannt, dass die genannten Verhältnisse besonders häufig nach Nervenverletzungen an der oberen Extremität zur Beobachtung kommen. Hier denkt man in erster Linie an die normale Hohlhand-Anastomose zwischen N. medianus und N. ulnaris, aber ausser dieser

finden sich recht oft auch andere Anastomosen. So vor Allem die sogenannte hohe Unterarm-Anastomose. Gruber fand dieselbe an 250 Extremitäten 38mal, wir selbst haben sie an 68 Extremitäten 8mal gefunden, dabei war in 7 dieser Fälle die normale Anastomose in der Hohlhand vorhanden, während sie 1mal fehlte.

Es ist also diese hohe Anastomose, wie auch die Beobachtungen von Gruber darthun, nicht dazu bestimmt, die normale Anastomose in der Hohlhand zu ersetzen.

Diese Anastomose erklärt demnach gewisse Fälle von rascher Wiederherstellung der Leitung nach Durchschneidung des N. ulnaris über, und des N. medianus unter der abnormen Anastomose. Eine weitere Anastomose hat Létiévant zwischen N. medianus und N. ulnaris beschrieben, sie findet sich am Oberarm.

Zwischen N. musculo-cutaneus und N. medianus sind verschiedene Anastomosen längst nachgewiesen worden (Tessier, Gegenbaur u. A.). Speciell für die Hand, um welche es sich bei den klinischen Beobachtungen so häufig handelt, ist die Vertheilung der Nerven bei den einzelnen Individuen eine ausserordentlich verschiedene und ist auch für dieselbe von Brooks nachgewiesen, dass die Verbreitungsbezirke in einander übergreifen, dass also Hautbezirke gleichzeitig von verschiedenen Nerven versorgt werden.

Brooks nahm die Präparation der dorsalen Hautnerven der Hand in der Weise vor, dass er die Haut der Hand und der Finger einschliesslich der oberflächlichen und tiefen Fascie von der Unterlage ablöste, und nun die Nerven von der unteren Hautfläche aus und zwar unter Wasser verfolgte. Schon ein Zug an den vorher isolirten Nervenstämmen zeigt deutlich den Ausbreitungsbezirk der einzelnen Nerven.

Das Ergebniss dieser Untersuchungen war nun das, dass einzelne Nervenausbreitungsbezirke am dorsum manus in einander übergreifen, so zwar, dass unter Umständen die gleichen Hautbezirke von 2—3 Nerven versorgt werden, so der Ringfinger zum Theil vom N. radialis, ulnaris und medianus, ein schmaler Bezirk unterhalb der ulnaren Seite des Handgelenkes vom N. radialis, ulnaris und N. cutaneus externus des N. radialis, und seltener ein sehr beschränkter, mehr nach der radialen Seite belegener Bezirk vom N. radialis, ulnaris und musculocutaneus. Die Ausdehnung der Nervenkreuzung ist übrigens an den einzelnen Händen ausserordentlich verschieden.

Mit einer gewissen Regelmässigkeit konnte für den Handrücken folgende Vertheilung aufgestellt werden:

Die dorsalen Aeste des N. ulnaris und radialis kreuzen sich in der Ausdehnung von drei Fingern, auf diese Weise hat der basale Theil des Zeige-, Mittel- und Ringfingers, sowie ein beträchtlicher Theil der Haut des Handrückens eine doppelte Innervation. Die schmäleren Nervenäste liegen stets oberflächlicher als die stärkeren. Diese Kreuzungen können nicht als Anastomosen betrachtet werden, weil die Nerven einfach sich überbrücken.

Allgemein ausgedrückt zieht sich der N. radialis in seinem Verlaufe von der radialen zur ulnaren Seite der Hand um eine Phalanx zurück und ähnlich verhält sich der N. ulnaris auf seinem Wege von der ulnaren zur radialen Handseite. So erreicht der N. radialis die Nagelphalanx des Daumens, das distale Interphalangealgelenk des Zeige-

fingers, das proximale Interphalangealgelenk des Mittelfingers und das Metacarpophalangealgelenk des Ringfingers. Der dorsale Ast des N. ulnaris versorgt die Haut der Nagelphalanx des kleinen Fingers und verläuft nach und nach mehr proximal in seiner Ausbreitung, bis er den Zeigefinger erreicht.

Brooks hebt übrigens hervor, dass diese Vertheilung keine regelmässig wiederkehrende ist, aber gerade dadurch erklärt er die Verschiedenheiten in Dauer und Intensität der Sensibilitätsstörungen bei Nervendurchschneidungen. So bringt er selbst zwei Fälle von Durchschneidungen bei, in welchen die Störungen sehr ungleich waren. Im ersten Falle war der N. ulnaris oberhalb des Ellbogengelenkes durchschnitten. Die Sensibilität war an der dorsalen Fläche des kleinen Fingers sowie an der ulnaren Fläche des Ringfingers vollständig erloschen, weiterhin war sie erheblich gestört für einen beträchtlichen Theil des Handrückens und für die radiale Seite der proximalen Phalanx des Ringfingers, schliesslich bestand noch eine geringe Sensibilitätsstörung in einem bandartigen Hautbezirke an der radialen Seite der eben beschriebenen Zone.

Im zweiten Falle war der N. ulnaris und medianus hart oberhalb des Handgelenkes durchtrennt, allerdings war die Verletzung schon 13 Jahre alt. Die Sensibilität war nur herabgesetzt, die Störungen betrafen mehr die volare als die dorsale Fläche der Finger, die auffallendste Anästhesie bestand an der volaren Fläche des kleinen Fingers und an der ulnaren Hälfte des Ringfingers.

Bei dieser Beobachtung erscheint es als wahrscheinlich, dass entweder der N. radialis oder der N. cutaneus posterior des N. radialis sich bis zum kleinen Finger erstreckte, sowie dass der Ausbreitungsbezirk des N. ulnaris am Handrücken nur ein beschränkter war.

Weitere Untersuchungen liegen vor von Hédon und Zander.

Hédon bestätigte die von Henle und Richelot gegebene Beschreibung der Vertheilung der dorsalen Handnerven, findet aber das Ausbreitungsgebiet des N. radialis ausgedehnter, als es die erwähnten Autoren angeben. Auch der N. musculo-cutaneus betheiligt sich an der Innervation des Handrückens.

Von Variationen der Innervation hebt er besonders die Verbreitung des Bezirkes des N. radialis auf Kosten des N. ulnaris, sowie das Fehlen des dorsalen Astes des N. ulnaris hervor. Auch die Anastomosen zwischen Radialis und Ulnaris auf dem Handrücken sind zahlreicher, als man gewöhnlich angegeben findet. Der Ueberkreuzung zwischen den Aesten dieser Nerven legt er geringere Wichtigkeit bei.

Schliesslich ist H. der Ansicht, dass das Studium der anästhetischen Zonen im Gefolge einer Durchschneidung des N. radialis die anatomische Verbreitung dieses Nerven bestätigt.

Zander lässt die dorsalen Fingerseitennerven den Nagel nicht nur auf dem Daumen, sondern stets auf dem kleinen Finger, gelegentlich auf dem Zeige- und Ringfinger, selten auch auf dem Mittelfinger erreichen. Die dorsalen und volaren Fingerseitennerven tauschen Fasern aus und vertreten die volaren Nerven die dorsalen, sobald letztere den Nagel nicht erreichen.

Sehr häufig beobachtete er ein Uebergreifen der Nerven über die Mittellinie, sowie Ueberkreuzungen in mehr oder weniger grossen Bezirken, theils mit, theils ohne Anastomosen.

Der Handrücken wird aber auch ausser vom Radialis und Ulnaris noch von andern Nerven versorgt. So kann der N. musculo-cutaneus selbstständig die Haut des Daumens und des radialen Theiles des Handrückens innerviren, der N. cutaneus posterior den ganzen mittleren Abschnitt des Handrückens, der N. interosseus externus die einander zugekehrten Seiten des Zeige- uud Mittelfingers. Auch die Anastomose zwischen dem Dorsalast des Ulnaris und N. cutaneus medius kann sich an der Innervation betheiligen. So kann es zu einer doppelten und dreifachen Innervation einer bestimmten Hautstelle kommen.

Zander hebt noch hervor, dass alle in Frage kommenden Nerven in Folge der Durchflechtungen im Plexus brachialis Nervenfasern aus den beiden unteren Cervicalnerven und vom ersten Dorsalnerven erhalten. So kann nach einer Verletzung auf dem Wege der intacten Nervenbahnen die Leitung zur richtigen Stelle gelangen.

Wir dürfen also in erster Linie zur Erklärung der Verschiedenheiten in Dauer und Ausbreitung der Sensibilitätsstörungen zwei Thatsachen heranziehen, die individuellen Ungleichmässigkeiten in der Vertheilung der Nerven und die collateralen Bahnen vermittelst der Anastomosen.

Die auf diesem Wege erhaltene Sensibilität betrifft directe Sensibilität, also Uebertragung des Schmerz- und Temperaturgefühles, es ist das aber nicht die einzige Art der Sensibilität, die erhalten sein kann.

Unter Umständen besteht noch die von Létiévant als Pseudosensibilität bezeichnete Erregbarkeit. Hier handelt es sich dann nur um Uebertragung tactiler Sensibilität und zwar durch Erregung benachbarter Tastkörperchen.

§. 15. Létiévant war es, der in seinem berühmten Buche „Traité des sections nerveuses" zuerst mit einer bis in jedes Detail sich erstreckenden Klarheit die Lehre von den fonctions suppléées, von der sensibilité et motilité suppléées aufstellte und durchführte und so viele unklare klinische Beobachtungen unserm Verständnisse eröffnete.

Durch Létiévant's Untersuchungen weiss man nun, dass ein sensibler Nerv durchschnitten sein kann und trotzdem die von ihm versorgte Haut nicht anästhetisch zu sein braucht, dass Bewegungen ausgeführt werden können, obgleich der sie auslösende motorische Nerv durchtrennt ist. Die Function, Sensibilität und Motilität, wird ersetzt, Létiévant bezeichnet das Verhältniss als fonctions suppléées, sensibilité et motilité suppléées.

Die Sensibilität wird nach ihm theils durch Anastomosen besorgt, und zwar vermitteln dieselben das Schmerzgefühl und das Temperaturgefühl, theils wird durch benachbarte Tastkörperchen die Sensibilität bedingt, tactile Sensibilität. Die Motilität anlangend erklärt Létiévant das scheinbare Erhaltensein derselben durch das vicarirende Eintreten nicht gelähmter Muskelgruppen für die gelähmten.

Die Details der Létiévant'schen Deductionen werden am leichtesten verständlich, wenn man seine Analysen der einzelnen Beobachtungen verfolgt.

Wir halten es daher für das Verständniss seiner Theorie der fonctions suppléées für angezeigt, wenn wir seinen grundlegenden Fall in extenso wiedergeben:

Durchschneidung des Medianus am Oberarm. Am 22. December 1867 nahm ich die Durchschneidung des Medianus am oberen Drittel des Oberarmes vor. Die Veranlassung bot ein Tetanus im Anschlusse an eine Quetschwunde der Hand. Der Kranke wurde geheilt.

Im Folgenden beschreibe ich vom physiologisch-pathologischen Standpunkte aus die Folgen dieser Durchschneidung, und zwar sowohl die am Orte der Durchschneidung selbst, als auch jene im Ausbreitungsbezirke des Nerven.

An der Operationsstelle erfolgte rasch der Sehluss der kleinen Wunde. Nach Abnahme des Verbandes am dritten Tage war die Wunde in ihrer grösseren Ausdehnung primär verheilt.

Einen Monat später stellte sie eine rosafarbene Narbe von 2 cm Länge und 5 mm Breite dar, auf der Unterlage frei beweglich.

Sie liess sich leicht über einen länglichen, eiförmigen Tumor von der Grösse einer Bohne verschieben, welcher nach oben und nach unten in den Medianusstamm überging. Es war der die beiden Nervenenden verbindende Nervencallus. Druek auf diesen Knoten verursachte schmerzhaftes Kribbeln im Daumen, Zeige- und Mittelfinger. Druck auf den Nervenstamm selbst erzeugte bis auf 3 cm oberhalb und unterhalb des Knotens die gleiehe Erscheinung. Die Sensibilität, Motilität und die trophischen Vorgänge der vom N. medianus versorgten Gebiete wurden einer genauen Prüfung unterzogen.

Sieben Stunden nach der Operation war die Sensibilität an der palmaren Fläche des Zeigefingers, des Mittelfingers und der zweiten Phalanx des Daumens beträchtlich herabgesetzt. Die Berührung mit einem Federbarte wird an den bezeichneten Stellen nicht wahrgenommen.

An der ersten Phalanx des Daumens, an welcher Stelle sich noeh eine offene Wunde vorfindet, am Thenar und an benachbarten Parthien der Hohlhand, an der dorsalen Fläche der beiden letzten Phalangen des Zeigefingers und an der oberen Hälfte des Mittelfingers wird eine Sonde (tige) undeutlich gefühlt. An den übrigen Theilen der Hand und der Finger ist die Sensibilität normal.

Wird an Stelle einer sehr weichen Sonde eine Nadelspitze oder die Ecke eines Papiers genommen, so findet sich, dass deren Berührung, aueh wenn dieselbe zart geschieht, überall empfunden wird, ausser an der Spitze des Zeigefingers, welcher am stärksten gequetscht worden war.

Es wird der Versueh gemaeht, die tactile Sensibilität mit den Cirkelspitzen zu messen. Nirgends hat der Kranke die Empfindung, mit beiden Spitzen berührt zu werden. Er hat nur ein undeutliches Gefühl, wie wenn er mit einer Nadel berührt würde.

Ein mässig kalter oder warmer Gegenstand, in Berührung mit der Haut der betreffenden Gegend gebracht, erweckt keinerlei Temperaturgefühl.

Bei Controlversuchen an benachbarten Stellen der betreffenden Hand oder an der rechten Hand erhellt deutlieh der Unterschied in der Sensibilität der kranken und der gesunden Parthien.

Zur selben Zeit wird bezüglich der Motilität Folgendes festgestellt:

Die Hand kann gegen den Vorderarm gebeugt werden, der Daumen kann abdueirt, extendirt, namentlieh adducirt werden, vielleicht ist sogar ein geringer Grad von Opposition möglieh: der Zeigefinger

kann nicht gebeugt werden, jedoch bemerkt man beim Beugungsversuche eine schwer zu definirende, kaum merkliche Bewegung. Der Mittelfinger kann leicht gebeugt werden, scheint aber von dem annähernd normal sich bewegenden vierten Finger mitgebeugt zu werden.

Der kleine Finger ist ankylotisch in Beugestellung fixirt und zeigt keinerlei Veränderung seiner gewöhnlichen Beugungsmöglichkeit.

Von trophischen Störungen erwähnen wir vermehrte Temperatur der erkrankten Stellen. Der Thermometer zeigt hier 36,50 C., während die Temperatur der gesunden Hand nur 35 Grad beträgt.

Die Elevation am Sphygmographen war geringer als auf der entgegengesetzten Seite.

An den folgenden Tagen gaben alle geschilderten Versuche das gleiche Ergebniss. Sie waren nach und nach ausgeprägter, je weiter der Operationstag zurücklag.

Einen Monat später lässt sich die anästhetische Hautparthie so leicht bestimmen, dass sie durch eine Linie, welche dem Versorgungsgebiet des Medianus entsprach, umgrenzt werden konnte.

Zu dieser Zeit waren auch die Störungen der Motilität sehr ausgesprochen.

Die Opposition des Daumens war sehr unvollkommen und konnte kaum als solche bezeichnet werden. Die Adduction geschah kraftvoll, Abduction und Flexion schwach und unvollständig, Extension annähernd normal. Ich war zunächst überrascht, dass Flexion der zweiten gegen die erste Phalanx möglich war. Um sie auszuführen, war der Kranke genöthigt, den Metacarpus und die erste Phalanx in forcirter Extension festzustellen.

Der Zeigefinger hatte scheinbar nichts von seiner Beweglichkeit eingebüsst. Er konnte in allen seinen Gelenken gebeugt werden. Während aber die Flexion in der ersten Phalanx kraftvoll war, so dass der Muskelbauch des betreffenden Interosseus in der Hohlhand deutlich vortrat, war sie in der zweiten und dritten Phalanx ausserordentlich schwach, und konnte durch die geringste Kraftanwendung verhindert werden, sie gelang nur, wenn der Kranke den Metacarpus und die erste Phalanx stark überextendirte.

Der Mittelfinger hatte seine volle Beweglichkeit. Er konnte in allen seinen Gelenken gebeugt werden, allerdings weniger als der Ringfinger, welcher anscheinend in keiner Weise in seiner Beweglichkeit behindert war.

Um diese Zeit schälte sich die Haut der Hand. Der linke Zeigefinger fühlte sich kälter an, als der rechte; der Kranke empfand Kältegefühl an demselben und hüllte ihn in Watte ein. Sein Nagel war nach vorn gekrümmt, ebenso wie die Nagelphalanx, als Folge einer Knochennekrose nach der Verletzung, von der eine Narbe auf der dorsalen Seite des zweiten Interphalangealgelenkes Zeuge war. Eine zweite Narbe fand sich vor derselben.

Auf der ganzen Vorderfläche des Daumens fand sich ein unregelmässiges, 5 mm breites Narbenband, es spaltete sich an der Wurzel des Fingers und erstreckte sich auf der einen Seite längs der äusseren Seite des ersten Metacarpusköpfchens, auf der anderen Seite nach der Falte zwischen Daumen und Zeigefinger.

Der Kranke hatte vor 9 Monaten das Hospital verlassen, L. sah ihn am 25. October 1868 wieder.

Er erfuhr vom Patienten, dass er als Diener auf einem Schlosse allen seinen Verpflichtungen bequem nachkommen könne. Die Annahme einer Regeneration des N. medianus lag nahe. Dieselbe wurde aber durch eine genaue Untersuchung sofort widerlegt. Der Kranke war annähernd in dem gleichen Zustande, in welchem er das Hospital verlassen hatte.

Die Sensibilität war an den gleichen Stellen und in der gleichen Ausdehnung herabgesetzt.

Eine Zeichnung der Hand, auf welcher die anästhetischen Stellen heller und dunkler schraffirt waren, je nach der mehr oder weniger ausgesprochenen Sensibilität, ergab ähnliche Resultate, wie eine im Januar angefertigte Zeichnung.

Cirkelspitzen mit 5, 6, 7 cm Abstand wurden nirgends als doppelte Berührung empfunden, ausgenommen am Daumen, wo dieselben in einem Abstande von 7 cm undeutlich wahrgenommen wurden.

Weder mässige Wärme noch die Kälte eines metallischen oder marmornen Gegenstandes wird richtig geschätzt. Ein sehr warmer Gegenstand erzeugt ein lebhafteres Schmerzgefühl als an der gesunden Hand. Eis erzeugte kein Kältegefühl, röthete aber die Haut.

Der Abductor brevis und Opponens des Daumens contrahirten sich nicht, sie waren atrophirt und findet sich statt derselben eine charakteristische Depression. Das gleiche Verhalten zeigten die Beuger des Daumens, die oberflächlichen Beuger der Finger und der tiefe Beuger des Zeigefingers, dessgleichen die beiden Palmares. Sie alle waren atrophisch, was sich deutlich durch eine Abflachung an Stelle ihrer Muskelbäuche am Vorderarm kennzeichnete.

Der Zustand des Pronator teres war schwer zu bestimmen, dagegen liess sich die Atrophie des Pronator quadratus durch eine deutliche Abflachung des Gliedes in der Höhe seines Niveau erkennen.

Die Handfläche war in Folge von Atrophie der Lumbricales abgeflacht.

Trotz dieser vielfachen Veränderungen der Musculatur war an Hand und Fingern die gewöhnliche Beweglichkeit fast vollständig erhalten. Der nach dem Zeigefinger hin leicht geneigte Daumen begegnete sich mit dem Mittelfinger, um kleine Gegenstände zu fassen, mit dem Mittelfinger und Ringfinger, um grössere zu greifen; aber es handelte sich nicht um vollkommene Opposition.

Er liess sich abziehen, allerdings in geringerem Umfange als der Daumen der andern Seite. Er extendirte sich kraftvoll, liess sich überstrecken, bewegte sich, ja beugte sogar die zweite Phalanx, wie es 9 Monate vorher beobachtet werden konnte.

Der Zeigefinger verhielt sich wie früher. Er konnte jedoch bis zur Handfläche gebeugt werden, wenn seine zweite und dritte Phalanx bei dieser Bewegung vom Mittelfinger mitgenommen wurde; dieser, welcher seine Kraft fast vollständig wiedergewonnen hatte, machte diese Bewegung mit Geschick. Auch konnte der Kranke die Hand schliessen und dieselbe ziemlich kraftvoll geschlossen halten. Namentlich mit den drei letzten Fingern konnte er den Griff der Werkzeuge, welcher er sich in der Regel bediente, fest umfassen.

Flexion und Pronation der Hand war erhalten geblieben, bei der Flexion blieben die beiden Palmares vollkommen unthätig, ihre Sehnen erheben den sie palpirenden Finger nicht im geringsten.

Die trophischen Verhältnisse dieser Gegend verhielten sich etwa so wie die an der übrigen Hand. Im Verhalten der Epidermis fand sich kein Unterschied. Die Nägel aller Finger waren rosafarben und gut gebildet, erst seit einem Monat hatte ihre unregelmässige Berandung als letztes Zeichen der ehemaligen Verletzung sich verloren.

Die vermehrte Wärme der erkrankten Gegend war am Schlusse der Untersuchung bei der Berührung erkennbar. Die Vascularisation schien sich vermehrt zu haben. Diese Erscheinungen treten nach Angabe des Kranken bei stärkerer Anstrengung der Hand regelmässig ein, während dieselbe im Zustande der Ruhe fühlbar kalt war.

Schweisssecretion findet an den vom Medianus innervirten Parthien nicht mehr statt.

Bei Besichtigung der Stelle, an welcher die Verletzung stattgefunden hatte, findet sich der Knoten wieder, der aber unmerklich in den Medianus übergeht. Weder der Knoten noch der peripherische Abschnitt des Medianus war wie auch ehemals druckempfindlich. Selbst bei energischem Druck können keine nach den Fingern irradiirenden Schmerzen nunmehr ausgelöst werden. Druck auf den centralen Abschnitt des Nerven verursachte einen nach der Achselhöhle hin ausstrahlenden dumpfen Schmerz. Man musste bis etwas unterhalb der Ellbogenbeuge gehen, um den ersten Punkt zu finden, wo Druck auf den Nerven ein schmerzhaftes Kribbeln in den ersten drei Fingern erzeugte. Diese Erscheinung wiederholte sich, wenn auch schwächer, bei Druck auf den Nerven in seinem Verlaufe am Vorderarm. An der Hand liess sich dieses Kribbeln in den drei Fingern auf eigenthümliche Weise hervorrufen: es genügte, um es zu erhalten, am Thenar zu reiben, wie wenn man Kitzel erregen wollte.

So zeigte zu dieser Zeit der Patient die gleichen functionellen Störungen, die er seit der Operation aufgewiesen hatte und welche aufgehobene Leitung im Medianus bewiesen. Aber diese Störungen verhinderten nicht, dass alle Verrichtungen des täglichen Lebens leicht ausführbar waren. Létiévant bemerkt noch, dass der Nerv sich später regenerirte.

Sehen wir nun zu, wie dieser Autor eine Erklärung für diesen und die anderen von ihm gesammelten Fälle von Durchschneidung des Medianus findet, bei welchen es weder zu einer vollständigen Anästhesie, noch zu einer absoluten Paralyse der Motilität gekommen ist.

Eine genaue Untersuchung der Bewegungen, die nach Durchschneidung des Medianus in seinem Versorgungsgebiete noch vor sich gehen, erweist, dass dieselben durch Muskeln, welche vom N. ulnaris und N. radialis versorgt sind, ausgeführt wurden. Diese Mnskeln vertreten die gelähmten Muskeln des Medianusgebietes.

Die Lähmung der vom Medianus versorgten Muskeln ergiebt sich aus der fehlenden Contraction dieser Muskeln, aus deren Atrophie, die das betreffende Glied in ganz bestimmter Weise deformirt, durch Veränderungen im Muskelspiel der Hand und der Finger.

Die vom N. medianus versorgten Muskeln sind: Pronator teres und Pronator quadratus, Palmaris longus und Palmaris brevis, der oberflächliche Beuger, die laterale Hälfte des tiefen Beugers, der Flexor longus des Daumens, zwei Lumbricalmuskeln, der Abductor brevis und

der Opponens, also immerhin so viele und derartige Muskeln, dass ihre Ausschaltung erhebliche Störungen der Motilität hervorruft.

Der Nachweis, dass die Palmar- und Beugemuskeln gelähmt sind, ergiebt sich leicht aus dem Umstande, dass ihre Muskelbäuche sich nicht contrahiren und ihre Sehnen nicht vorspringen. Auch für die anderen Muskeln lässt sich beweisen, dass sie weder sich contrahiren, noch die ihnen eigenthümlichen Bewegungen ausführen. Scheinbar findet allerdings eine Contraction statt; wenn man dieselbe aber genau verfolgt, ergiebt sich, dass dieselbe nicht im Moment ihrer Thätigkeit erfolgt, sondern wenn die Streckmuskeln in Action sind, und in der That wird diese scheinbare Contraction auch vermittelst des Ligamentum interosseum durch den Druck der contrahirten Strecker auf die Beugeseite übertragen.

Weiterhin sind die vom Medianus innervirten Muskeln atrophisch.

Es findet sich bei dem oben beschriebenen Kranken Abflachung im Niveau der Muskelbäuche des Pronator teres, der Palmares und der Beuger, dessgleichen am Pronator quadratus.

An der Hand ist die Hohlhand durch Atrophie der Lumbricales vertieft, am Daumen springt das Metacarpusköpfchen stark vor, während sich unter demselben eine Einsenkung als Ausdruck der Atrophie des Abductor und Opponens findet, weiterhin ist der Daumen im Ganzen durch den Adductor nach innen gezogen und so um seine Längsachse gedreht, dass seine innere Fläche grade nach vorn gerichtet ist.

Daumen und Zeigefinger sind permanent in Extension, während die drei letzten Finger leicht gebeugt gehalten werden.

Es finden sich also die typischen Erscheinungen einer Medianuslähmung mit Atrophie der betreffenden Musculatur.

Functionell finden sich folgende Störungen: Die ganze obere Extremität ist schwächer als die der andern Seite. Die Pronation geschieht unvollkommen. Die Flexion der Hand im Handgelenke ist in geringerem Umfange möglich als auf der gesunden Seite. Das Greifen kleiner Gegenstände geschieht vorwiegend mit den drei letzten Fingern, indem dieselben den Gegenstand gegen den Thenar pressen. Da der Daumen nur unvollkommen in Opposition gebracht werden kann, so können feinere Gegenstände nur mit Schwierigkeit vom ersten und zweiten Finger gehalten werden.

Im Uebrigen kann trotz der Lähmung der Pronatoren die Hand pronirt werden, ebenso kann die Hand flectirt werden, obgleich die Palmarmuskeln gelähmt sind. Alle Finger können in allen Phalangen gebeugt werden, trotz der ausgedehnten Lähmung ihrer Beuger.

Wie lässt sich nun diese noch mögliche Motilität erklären?

Die Pronation wird vermittelt durch die Innenrotatoren der Schulter, durch einige Beuger des Vorderarmes, unterstützt durch die Schwere der Hand.

Die Beugung des Handgelenkes erfolgt durch den M. flexor carpi ulnaris, welcher den Palmaris longus und Radialis internus vertritt.

Alle Grundphalangen der Finger werden durch die vom N. ulnaris versorgten Interossei gebeugt.

Die Flexion der beiden letzten Phalangen geschieht an den zwei letzten Fingern durch die lateralen Muskelbündel des tiefen Beugers — Ulnariswirkung; der Mittelfinger wird durch die sehnige Ausbreitung

des Muskelbündels zum Ringfinger in die Flexion mitgezogen. Die beiden letzten Phalangen des Zeigefingers und die zweite Phalanx des Daumens werden durch die Strecker der Mittelhandknochen gebeugt. Indem dieselben die Mittelhandknochen heben, spannen sie die Sehnen der gelähmten Beuger und diese ziehen die Phalangen nach. Diese passive Beugebewegung ist sehr gering, es vertreten demnach die Strecker die Beuger.

Am Daumen ist eine Art Opposition möglich, allein derselbe berührt nicht die volare Fläche des Zeigefingers, sondern seinen radialen Rand, dessgleichen ist die Abduction sehr beschränkt, sie leitet sich zunächst durch gleichzeitige Contraction des Adductor und Flexor brevis ein und wird durch Contraction des Abductor longus vollendet.

Es ist also aus dem Umstande, dass nach Medianusdurchschneidung noch alle Bewegungen der Hand und der Finger möglich sind, durchaus noch nicht der Schluss gerechtfertigt, dass eine Regeneration des Nerven stattgefunden hat, es werden vielmehr die ausfallenden Muskeln durch benachbarte, für sie eintretende Muskelgruppen ersetzt.

Was die Sensibilitätsstörung nach Durchschneidung des Medianus anbelangt, so besteht ebenfalls keine absolute Anästhesie in seinem Ausbreitungsgebiete, dieselbe ist jedoch nicht unbeträchtlich gestört.

Das Ausbreitungsgebiet der veränderten Sensibilität bei Medianusdurchschneidung setzt Létiévant folgendermassen fest: die palmare Fläche des Daumens und Zeigefingers und die laterale Hälfte derselben Fläche des Mittelfingres, weiterhin der Thenar und ein Abschnitt der Hohlhand. Auf der Streckseite ist die zweite und dritte Phalanx des Zeige- und Mittelfingers und häufig die zweite Phalanx des Daumens betroffen.

Die Innervationsstörung ist an den genannten Stellen nicht überall gleichmässig ausgesprochen, sie ist am intensivsten an der Kuppe des Zeigefingers, namentlich an der Beugeseite und nimmt nach der Grenze des gestörten Gebietes allmählich ab.

Die einzelnen Formen der Sensibilität verhalten sich nun folgendermassen: der Temperatursinn ist für Temperaturen zwischen 10—50° Celsius aufgehoben. Das Schmerzgefühl ist sehr herabgesetzt, nimmt aber nach der Randzone allmählich zu. Ebenso verhält sich die tactile Sensibilität. Reibung wird leichter gefühlt als einfache Berührung, die Spitzen des Aesthesiometers werden nicht getrennt empfunden.

Die Zunahme der Sensibilität nach der Randzone hin erklärt Létiévant durch die Anastomosen und durch die Vermittlung benachbarter gesunder Tastkörperchen. Wir haben diese Frage der „sensibilité supléée" schon oben besprochen und beschliessen hiermit die Deductionen Létiévant's, die durch ihre Klarheit und Schärfe Licht gebracht haben für manche vorher schwer zu deutende klinische Beobachtungen, für jene Fälle, in welchen die physiologischen und pathologischen Thatsachen mit den Beobachtungen bei praktischen Fällen nicht in Einklang zu bringen waren. Das Verdienst Létiévant's ist um so grösser, als er nicht nur für den N. medianus die geschilderten Verhältnisse feststellte, sondern seine Untersuchungen auch auf die Durchschneidungen des N. ulnaris, N. radialis, auf die Verletzungen mehrerer Nerven der obern Extremität, der Nerven der untern Extremität und des Gesichts mit der gleichen Exactheit ausgedehnt hat.

§. 16. Ein Symptom, das nach Nervendurchschneidungen aufzutreten pflegt, haben wir bis jetzt noch nicht erwähnt: Wir meinen die Veränderung der Hauttemperatur, die als subjectives und objectives Kältegefühl auftritt.

Dieser Unterschied der Wärme zwischen der verletzten und der gesunden Extremität kann ein recht bedeutender werden, so sind Temperaturdifferenzen bis zu 10 ° C. — Rohden berichtet von einer Herabsetzung um 9,8 ° C. — beobachtet worden.[1])

Nach Terillon ruft die völlige Durchschneidung eines gemischten Nerven unmittelbar nach der Verletzung Erhöhung der Temperatur hervor. Nach einigen Monaten findet man die betreffenden Parthien kälter als die der andern Seite (Mitchel, Hutchinson, Erichsen). Partielle Durchtrennung ergiebt nach einiger Zeit Herabsetzung der Temperatur. Compression erhöht die Temperatur niemals.

Nach unseren eigenen Aufzeichnungen, die sich jedoch nur auf die Durchschneidung gemischter Nervenstämme der oberen Extremität erstrecken, findet unmittelbar nach der Durchschneidung keine wesentliche Aenderung der Temperatur statt. Jedoch konnten wir nachweisen, dass das subjective sowohl wie das objective Kältegefühl weit rascher eintritt, als z. B. Terillon angiebt. Schon wenige Tage nach der Verletzung war die Herabsetzung der Temperatur deutlich ausgesprochen und selbstredend bei Durchschneidung mehrerer Nervenstämme besonders auffallend bemerkbar.

Etzold giebt Notizen über den Temperaturunterschied bei Verletzung des N. medianus, ulnaris und partieller des Musculo-cutaneus in der rechten Achselhöhle. Die Temperatur der linken Achselhöhle betrug 36,1, in der linken Faust 35,8, in der rechten Faust 32 °. Kraussold beobachtete bei einer Verletzung des rechten Plexus brachialis durch Schrotschuss eine Temperaturerhöhung von 1,0—1,5 ° C. Die von Terillon beobachtete Temperaturerhöhung unmittelbar nach der Verletzung fehlte in dem von Kraussold erwähnten Falle gleichfalls.

Zahlreich sind nach Nervendurchschneidungen die von trophischen Störungen abhängigen Erscheinungen und wollen wir zunächst hervorheben, dass dieselben auch dann eintreten, wenn Regeneration des durchtrennten Nerven erfolgt. Das allmähliche Verschwinden der trophischen Störungen können wir sogar als eines der besten Kriterien für eintretende Regeneration eines Nerven bezeichnen. Die Veränderungen trophischer Art zeigen sich an der Haut, an den Nägeln, an den Haaren.

An der Haut sehen wir theils Hautausschläge, theils Anzeichen von Atrophie der Haut. So werden nicht selten Herpes zoster, Ekzem, Erythem, Ekthymapusteln gesehen. Der Herpes zoster tritt häufig erst längere Zeit nach der Verletzung auf, es sind jedoch auch Fälle bekannt, in welchen diese Affection schon wenige Tage nach der Nervendurchschneidung erschien. So berichtet Bohn von einem Herpes nach 1—2 Tagen, Kraussold nach 3 Tagen. Eingeleitet wird sein Auftreten durch Fiebererscheinungen, bald schiessen die Bläschen auf.

[1]) Auffallend ist, dass Hayem die gegentheilige Beobachtung gemacht hat und angiebt, an der verletzten Extremität Temperaturerhöhungen bis zu 5 ° Celsius gemessen zu haben. Doch ist die Beobachtung nicht völlig einwurfsfrei.

Sie sind häufig isolirte Gruppen, aber auch gruppenweise zusammenhängend oder ringförmig oder dichotomisch verzweigt dem Verlaufe der Nerven entsprechend. Gleichfalls den Verzweigungen der Nerven folgend, tritt auch Pemphigus auf. Ekzeme im Gefolge der Nervendurchschneidungen beginnen mit Vorliebe an den peripheren Theilen, namentlich am Nagelsaume der Finger und Zehen.

Weiterhin treten Veränderungen der Haut auf, die gleichfalls Folge von trophischen Störungen sind, die Haut erscheint glänzend, glatt, blass, mehr oder weniger odematös, es findet Abschilferung statt entweder in Schuppen oder in grösseren Fetzen, später auch Pigmentirung der Haut. Dazu kommt, dass nachdem zu Anfang einer Nervendurchschneidung vermehrte Secretion von Schweiss bestanden hat, späterhin die Schweisssecretion in Folge von Atrophie der Schweissdrüsen sistirt; so wird die Haut auch trocken und ist schliesslich in einem Zustande von Sklerodermie.

Hand in Hand mit diesen Veränderungen treten auch leicht Ulcerationen und Eiterungen auf, neuroparalytische Verschwärungen, die sich bald auf die Haut beschränken, bald aber auch die tieferen Gewebe bis zum Periost, den Knochen und die Gelenke ergreifen.

Tritt die Verschwärung mehr unter dem Bilde einer acuten Eiterung auf, so spricht man von Decubitus acutus, Pseudophlegmone. In einzelnen Fällen ist Gangrän eines oder mehrerer Finger, auch einer oder mehrerer Zehen beobachtet worden.

Die Gebilde der Haut participiren an diesen Veränderungen, die Atrophie der Schweissdrüsen haben wir schon erwähnt. Die Haare werden spröde, verlieren ihren Glanz, hören auf zu wachsen, ergrauen, es tritt vorübergehender oder dauernder Haarschwund ein; die Nägel werden spröde, gerifft, rissig.

Sehr merkwürdig sind die nach Nervendurchschneidungen beobachteten sogenannten neurotischen Hypertrophien. Man versteht darunter eine locale Hypertrophie der Gewebe, welche sowohl bei Nervenverletzungen als auch bei Functionsstörungen (Neuralgie, sensible Paralyse) sich entwickeln kann.

Experimentelle Untersuchungen über diesen Punkt liegen vor von Bidder, welcher nach Ausschneidung eines 1,5 cm langen Stückes des Halssympathicus bei einem Kaninchen Vergrösserung des linken Ohres erzielte. Schiff und Vulpian beobachteten Hypertrophie der Fussknochen nach Durchschneidung des N. ischiadicus und cruralis bei jungen Hunden. Vulpian erklärt die Hypertrophie durch den günstigen Einfluss der Lähmung der Vasomotoren bei Nervendurchschneidungen.

Beim Menschen ist von Mitchell Verdickung der Haut an den drei ersten Fingern und am Handrücken nach einer Schussverletzung des Plexus brachialis beschrieben worden.

§. 17. Von besonderer Wichtigkeit ist das electrische Verhalten der Nerven und Muskeln nach einer Nervendurchschneidung, vor Allem aus dem Umstande, weil dasselbe uns wichtige Kriterien liefert, ob überhaupt Regeneration des durchtrennten Nerven eingetreten ist oder nicht, und uns erkennen lässt, in welchem Stadium der Restitution sich Nerv und Muskeln befinden.

Gerade bei den Traumen der Nerven liefert uns die Untersuchung mit dem faradischen und galvanischen Strome die brauchbarsten und unzweideutigsten Resultate.

Im Allgemeinen kann ja das Verhalten der electrischen Erregbarkeit sehr verschieden sich gestalten. Es kann eine Veränderung derselben überhaupt ausbleiben. Von chirurgisch wichtigen Affectionen ist das in erster Linie bei leichteren Compressionsparalysen, so bei der recht häufigen Drucklähmung des Radialis beobachtet worden.

In andern Fällen bemerkt man quantitative Veränderungen der electrischen Erregbarkeit, sei es, dass dieselbe gesteigert, sei es, dass sie herabgesetzt sei. Jene Veränderungen aber, welche uns als Begleiterin der peripheren, traumatischen Paralysen vor Allem interessiren, sind die qualitativ-quantitativen Aenderungen der electrischen Erregbarkeit, für welche Erb die nunmehr allgemein acceptirte Bezeichnung der Entartungsreaction eingeführt hat. Wenn die Entartungsreaction speciell für die Chirurgen weniger von diagnostischem Werth ist, da ja die Diagnose der Durchschneidung eines Nervenstammes, wie wir gleich unten sehen werden, nur in Ausnahmefällen einer Schwierigkeit unterliegen dürfte, so gestaltet sie sich andrerseits von hervorragendem prognostischen Werthe.

Wir haben schon wiederholt darauf hingewiesen, wie wenig verlässig die sensiblen Erscheinungen zur Beurtheilung der Regeneration eines durchschnittenen Nerven zu sein pflegen und wie zahlreiche Fehlerquellen mit unterlaufen können, wenn wir die wiederkehrende Sensibilität als Anhaltspunkt benützen. Um so mehr Werth legen wir daher auf die vermittelst des electrischen Verhaltens nachzuweisende Rückkehr der Motilität, auf die Rückkehr der indirecten und der directen Erregbarkeit.

Bei der Untersuchung der qualitativ-quantitativen Veränderungen der electrischen Erregbarkeit haben wir die Untersuchung des Nerven von derjenigen der Muskeln zu trennen.

Mit der Durchtrennung eines Nerven erlischt dessen faradische und galvanische Erregbarkeit; dieses Erlöschen ist kein plötzliches, vollzieht sich aber in kurzer Zeit und zwar durch gleichmässiges Sinken. Nach Erb ist am Ende der ersten oder im Verlaufe der zweiten Woche, am siebenten bis zwölften Tag, die Erregbarkeit, von der Durchschneidungsstelle distal weiterschreitend, vollständig erloschen.

Tritt Regeneration des Nerven ein, dann stellt sich auch die electrische Erregbarkeit wieder her, dabei ist zu berücksichtigen, worauf wiederum Erb hinweist, dass neugebildete Nervenfasern, mit andern Worten junge Nervenfasern, welche entweder nur eine schmale, oder noch gar keine Markscheide besitzen, zunächst für centrale Erregungen leistungsfähig werden, während sich die electrische Erregbarkeit noch nicht wiedereingestellt hat. So kommt es zu der höchst merkwürdigen und sonst nicht wohl verständlichen Erscheinung, dass bei wiedergekehrter Motilität, also bei wiederhergestellter Leitung die electrische Erregbarkeit noch nicht wieder vorhanden ist. Reizt man den Nerven oberhalb der Durchschneidungsstelle, so tritt Reaction ein, während der Nerv unterhalb der verletzten Stelle noch unerregbar ist. Erb sagt: „Damit erklärt sich die Differenz in der Wirksamkeit des Willenreizes und des electrischen Reizes einfach aus der Verschiedenheit des Ortes und Angriffspunktes der Erregung.“

Was nun die Muskeln anlangt, so verhalten sich dieselben bezüglich der faradischen Erregbarkeit wie die Nerven. Auch hier sinkt die Erregbarkeit continuirlich und ist am Ende der ersten oder zu Beginne der zweiten Woche vollständig erloschen.

Anders die galvanische Erregbarkeit.

Nachdem dieselbe in den ersten Tagen gleichmässig mit der faradischen Erregbarkeit gesunken ist, tritt nun Steigerung der galvanischen Erregbarkeit ein, welche allmählich noch zunimmt. Dabei ändern sich sowohl die Contractionen, als auch das Zuckungsgesetz.

Die Contractionen bezeichnet man als langgezogene, träge zum Unterschied von den üblichen blitzartigen, kurzen Contractionen.

Das Zuckungsgesetz betreffend kommt es zu einer vollkommenen Umdrehung desselben, so dass schliesslich An S Z grösser wird als Ka S Z, während andrerseits Ka O Z grösser wird als An O Z. Dieses auffallende Verhalten der Muskeln, der Verlust der Fähigkeit auf den faradischen Strom zu reagiren, während eine qualitativ und quantitativ veränderte Erregbarkeit bei Galvanisation besteht, ist physiologisch noch nicht erklärt. Physikalisch erklärt sie sich durch den Unterschied der kurz und der lang dauernden Reize; denn lässt man durch eine geeignete Vorrichtung den galvanischen Strom nur kurz einwirken, dann tritt gleichfalls eine Reaction nicht ein.

Kommt es nun nicht zur Regeneration des durchschnittenen Nerven, dann geht der Muskel zu Grunde und damit verschwindet allmählich die gesteigerte galvanische Erregbarkeit, bis schliesslich ebenso wie die faradische, so auch die galvanische Erregbarkeit vollkommen erloschen ist.

Auch bei eintretender Regeneration des durchtrennten Nerven sinkt die galvanische Erregbarkeit zunächst und bedarf es zur Wiederherstellung der normalen galvanischen Erregbarkeit längerer Zeit, vorzüglich dann, wenn seit der Durchtrennung des Nerven, wie etwa bei einer secundären Nervennaht, schon geraume Zeit verflossen ist.

Daraus wird ersichtlich, dass die Erregbarkeitsverhältnisse im Nerven und Muskel nicht Hand in Hand zu gehen brauchen, und in der That ist das auch nur ausserordentlich selten der Fall. Durch diesen Umstand kann das electrische Verhalten während und nach der Regeneration eines durchschnittenen Nerven sich recht wechselnd gestalten; berücksichtigt man jedoch den Gang der Regeneration im Nerven, die Wiederkehr der Motilität, die zu erwartenden Verhältnisse der galvanischen Erregbarkeit der Muskeln, dann wird man gerade, je nach dem Ergebnisse, das die faradische und galvanische Reizung von Nerv und Muskel liefert, sich ein exactes Bild über die Leitung im Nerven und über den Zustand der gelähmt gewesenen Muskeln entwerfen können.

§. 18. Die Diagnose einer Nervendurchschneidung wird nach dem Gesagten einer Schwierigkeit kaum unterliegen. Handelt es sich um eine frische Verletzung, dann wird in erster Linie der Sitz der Wunde einen Anhaltspunkt dafür liefern, ob ein Nerv mit durchtrennt ist oder nicht. Ist die Verletzung so ausgedehnt, dass der fragliche Nerv zu übersehen ist, dann ist er in der Wunde freizulegen, bei kleinen Wunden, wie etwa Stich- und Schussverletzungen, wird man

sich unter Umständen nicht scheuen dürfen, durch eine Erweiterung der Wunde den Nerven sich zu Gesicht zu bringen, namentlich dann, wenn die Verletzung neuesten Datums und dem Sitz der Wunde nach eine Nervenverletzung nicht ausgeschlossen ist. Können ja doch bei einer frischen Verletzung durch den Shok, den Wundstupor, die sonstigen Erscheinungen einer Nervendurchschneidung verdeckt sein.

Im Uebrigen liefern uns die Störungen der Sensibilität und Motilität hinreichend Anhaltspunkte, um die Aufmerksamkeit auf eine Nervendurchschneidung zu lenken.

Noch geringere Schwierigkeiten bieten veraltete Nervendurchschneidungen der Diagnose. Sind es ja doch gerade die Folgen derselben, welche den Patienten dem Arzte zuführen. Das vorausgegangene Trauma, der Sitz der Narbe werden die weiteren Beweise der Nervenverletzung liefern, und nur bei ganz oberflächlicher Untersuchung könnte eine Verwechslung mit einer Paralyse aus anderen Ursachen vorkommen. Allerdings ist es möglich, dass bei alter Durchschneidung mehrerer Nerven mit gut ausgebildeten fonctions suppléées die Verletzung des einen oder anderen Nerven übersehen werden könnte. Aber eine genaue Untersuchung der Erscheinungen, einschliesslich des electrischen Verhaltens auf faradische und galvanische Ströme, wird auch eine mehrfache Nervendurchschneidung erkennen lassen.

§. 19. Die Prognose der Nervendurchschneidung ist von mancherlei Umständen abhängig. Am günstigsten ist die Prognose einer frischen Nervenverletzung dann, wenn bald nach derselben die Vereinigung der Nervenenden erfolgt und der Verlauf der Nervennaht sich weiterhin aseptisch abspielt. Schon weniger günstig ist die Prognose dann, wenn es sich um Nervendurchschneidung mit Defect des Nerven handelt, wenn also ein Stück des Nerven verloren gegangen ist. Es wird dann zum mindesten die Zeit, die für die Regeneration des verletzten Nerven erforderlich ist, eine weit längere, direct abhängig von der Grösse des Defectes. Weiterhin ist es auch von grosser Wichtigkeit, ob die Verletzung des Nerven mehr peripher oder mehr central erfolgt. Je proximaler ein Nervenstamm durchschnitten wird, desto länger der Weg, den die vom centralen Nervenende ausgehende Nervenneubildung zu durchlaufen hat, je distaler die Durchtrennung des Nervenstammes, desto kürzer der Weg. Dem entsprechend ist auch die Prognose bei sehr hohen Durchschneidungen der Nervenstämme am ungünstigsten.

Zum Beweise führen wir die Durchschneidungen von Nervenstämmen in der Axilla an, die von Etzold beschrieben sind. In vier seiner sechs Fälle ist allerdings Regeneration eingetreten, aber die Erfolge waren, was die Function anlangt, recht gering. Nur in einem der Fälle konnte der Patient die verletzte Hand wieder ebenso gebrauchen, wie die gesunde. Der Weg bis zu den Endorganen ist eben ein längerer, die Regeneration erfordert einen viel längeren Zeitraum, und bis die Nervenneubildung zu den Endorganen herangeschritten ist, kann die Degeneration und Atrophie der zu versorgenden Muskulatur schon zu weit fortgeschritten sein. Umgekehrt ist also bei distaler Durchtrennung in Folge des kürzeren Weges, den die Nervenneubildung zu durchschreiten hat, in Folge des kürzeren Zeitraumes, den die Regeneration erfordert, die Prognose eine weit bessere.

Auch von dem Verlaufe der Verletzung ist die Prognose einer Nervendurchschneidung abhängig. Bei aseptischem Verlaufe ist, wie schon oben erwähnt, die Aussicht auf Regeneration am besten, während bei septischen Processen theils durch neuritische Vorgänge, theils durch Bildung festen Narbengewebes der Nervenregeneration manche Hindernisse sich entgegenstellen können, von welchen wir als die schlimmsten die Vereiterung des verletzten Nerven und breite tiefe Narben hervorheben. Die Vereiterung des Nerven kann zu ausgedehnten Defecten im Nerven und zu Bindegewebswucherungen am centralen Nervenende führen, während ausgedehnte tiefe Narben der Nervenneubildung eine unüberwindliche Barrière gegenüberstellen können.

Schliesslich wird die Prognose auch abhängen von dem Alter der Verletzung. Je frischer die Verletzung, desto günstiger die Aussicht auf Wiederherstellung der Function, je älter, desto bedenklicher die Prognose. Immerhin ist die Prognose auch Monate und Jahre alter Nervendurchschneidungen keine absolut ungünstige. Wir finden in der hierher gehörigen Literatur eine ganze Reihe von Fällen, in welchen durch geeignete Eingriffe noch recht befriedigende, zum Theil glänzende Resultate erzielt worden sind.

§. 20. Die Postulate einer weisen Therapie hat treffend Etzold gezeichnet, wenn er folgende drei Punkte aufstellt:

„1. Die sich neubildenden Fasern des centralen Stumpfes müssen in die Bahnen hineingeleitet werden, welche sie auf dem kürzesten Wege zu ihren Versorgungsgebieten führen.
2. Etwaige Hindernisse für das Wachsthum der neuen Fasern und die Revivification des peripheren Stumpfes müssen beseitigt werden.
3. Der Degeneration der vom getrennten Nerven versorgten Organe muss nach Möglichkeit Einhalt gethan werden.“

Das souveräne Mittel zur Erreichung der im ersten Punkte ausgesprochenen Absicht ist die Nervennaht. Die Zeiten sind vorüber, in welchen man der Nervennaht mit Misstrauen begegnete oder dieselbe gar für einen nicht erlaubten Eingriff hielt. Dank experimentellen Untersuchungen, Dank den Leistungen der Antisepsis sind die früher der Nervennaht vindicirten Gefahren als ein überwundener Standpunkt zu betrachten; die gefürchtete Neuritis, die bis zu Trismus und Tetanus befürchteten Reflexerscheinungen treten bei einer in geeigneter Weise geleiteten Nervennaht nicht ein.

§. 21. Werfen wir nun aber zunächst einen Blick auf die Geschichte der Nervennaht. Die Nervennaht wurde vielfach bei Experimenten angelegt, zur Zeit, als man Versuche über die Möglichkeit des Zusammenheilens functionell verschiedener Nervenfasern, also sensibler und motorischer Nervenfasern, anstellte. Hierher gehören die Versuche von Bidder, Schiff, Gluge und Thiernesse, Philippeaux und Vulpian, Rosenthal. Schon vorher hatte 1787 Arnemann bei Untersuchung über die Regeneration der Nerven Nervennähte, wenn auch ohne Erfolg, angelegt. Nach ihm erreichte Flourens 1828 Vereinigung durchschnittener Nerven durch die Naht, als er Versuche anstellte, zwei durchtrennte Nerven über Kreuz zu ver-

einigen. Wir werden auf diesen Versuch weiter unten zu sprechen kommen.

Die erste zu therapeutischen Zwecken angelegte Nervennaht stammt wohl von Daniel Würz. Baudens legte 1836 an die durch einen Säbelhieb am Oberarm durchtrennten Nerven und zwar dem Medianus, Ulnaris, Musculocutaneus und Cutaneus internus eine Naht an, die wir jetzt als paraneurotische bezeichnen würden.

Die ersten näher verfolgten Fälle von Nervennaht sind aber die von Laugier und die von Nélaton, über welch letztere Houel berichtet. Beide stammen aus dem Jahre 1864 und betreffen den N. medianus, im ersten Falle bei einer Vorderarmverletzung, im zweiten bei Gelegenheit einer Neuromexstirpation.

Beide Fälle erregten grosses Aufsehen, weil die alsbaldige Rückkehr der Sensibilität als directe Folge der Nervennaht angesehen wurde, während es sich nur um „sensibilité suppléée“ handelte. Aber gerade dadurch sind diese Fälle von grossem Werthe, weil sie sofort experimentelle Untersuchungen (Eulenburg und Landois, Johansen, Magnien, Arloing und Tripier, Létiévant) und weitere Versuche mit der Nervennaht (Nélaton, Verneuil, Richet, Létiévant, Dupuytren) nach sich zogen. Der erste Fall von secundärer Nervennaht stammt von Nélaton und wurde im Jahre 1865 „einige Monate nach der Verletzung“ am N. medianus am Vorderarm angelegt. In Deutschland wurden die ersten Fälle von Nervennaht publicirt 1870 von Hüter und Vogt. Ihnen folgten Fälle von Simon 1875, v. Langenbeck, Esmarch 1876, Busch 1877, Busch-Madelung, Kraussold, Schede 1878, König, Krönlein, Tillmanns, Thiersch-Körner, Wilms 1879, Kraussold, v. Langenbeck 1880, Th. Kölliker 1881.

Wolberg konnte in seiner bis zum Jahre 1882 sich erstreckenden Arbeit über Nervennaht 48 Fälle zusammenstellen, 29 Mal wurde primär, 18 Mal secundär genäht, in einem Falle ist die Zeit nicht angegeben.

§. 22. Die Technik der Nervennaht anlangend, wird man zu unterscheiden haben, ob man eine primäre oder secundäre Naht anzulegen hat, ob die Nervenenden sich leicht, schwer oder gar nicht in Berührung bringen lassen, ob ein Defect des Nerven besteht oder nicht.

Weiterhin hat man zwischen zwei Arten von Nervennaht zu wählen, der directen und der indirecten oder paraneurotischen Nervennaht. Bei der ersten wird die Naht durch die Nervensubstanz selbst geführt, während bei der zweiten die Faden durch das lockere Bindegewebe, welches den Nervenstamm umgiebt, geleitet werden.

Hüter war es vorzüglich, welcher die paraneurotische Nervennaht eingeführt und geübt hat. Ausser zwei seitlichen paraneurotischen Nervennähten empfiehlt er auch noch eine dritte Naht vor oder hinter dem Nerven anzulegen. Als Vortheil der paraneurotischen Nervennaht hebt Hüter hervor, dass sie eine genauere Adaptation des durchtrennten Nerven ermögliche und dass auch eine Verletzung des Nerven vermieden werde, sowohl durch den Stich der Nadel, als auch durch den im Nervenstamm verbleibenden Faden. Weiterhin wurde auch angeführt,

dass die directe Nervennaht durch Verletzung, respective fortdauernde Reizung der Nervensubstanz schwerere Störungen zur Folge haben könne. Bei aseptischem Wundverlaufe und Anwendung von Catgut als Nahtmaterial halten wir die Verletzung des Nerven bei directer Nervennaht für unbedenklich, und würde durch diesen Umstand der eine Einwurf gegen die directe Nervennaht hinfällig.

Die Frage, welche der beiden Nahtarten vorzuziehen sei, würde sich also darum drehen, ob in der That die indirecte Nervennaht eine genauere Adaptation der Nervenenden gewährleistet als die directe. Wenn bei der Naht keinerlei Spannung besteht, wenn die Nervenenden schon vor Anlegung der Naht sich berühren, dann ist allerdings diese Frage zu bejahen, und das um so mehr, als die paraneurotische Nervennaht eher den Anforderungen, welche die Nervenregeneration stellt, entspricht, als die directe Nervennaht. Wir haben oben mehrfach hervorgehoben, dass die Regeneration um so rascher und sicherer erfolgt, je weniger Hindernisse sich der vom centralen Nervenende ausgehenden Nervenneubildung entgegenstellen, und hier ist ohne weiteres zuzugeben, dass solche Hindernisse bei der indirecten Nervennaht nicht entstehen, während bei der directen Nervennaht der oder die eingeschalteten Nahtfaden wohl ein solches zu bilden geeignet sind.

Anders aber liegen die Verhältnisse, wenn die Nervenstümpfe nur mit einem gewissen Grade von Spannung aneinander gebracht werden können, dann allerdings würden die Vorzüge der paraneurotischen Naht zu wägen sein gegenüber der geringeren Sicherheit dieser Naht.

Denn das dürfte wohl nicht bezweifelt werden, dass eine exacte directe Nervennaht die Nervenenden sicherer aneinander fixirt als die indirecte Nervennaht. Wir sind also der Ansicht, dass keine der beiden Methoden der Nervenvereinigung den absoluten Vorzug verdient, und empfehlen wir directe Naht dann, wenn die Nervenenden nur unter Spannung adaptirt werden können, die indirecte aber dann, wenn die Nervenstümpfe ohne Spannung mit einander in Berührung zu bringen sind.

Wir wollen an dieser Stelle auch noch erwähnen, dass Rawa vorgeschlagen hat, einfach durch Zusammenbinden die Nervenenden zu vereinigen, nach allem Vorausgeschickten ein durchaus unphysiologisches Verfahren.

§. 23. Was das Instrumentarium zur Nervennaht anlangt, so wird es sich fragen: welche Nadel und welches Nähmaterial ist das geeignetste?

Wolberg hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die übliche chirurgische Heftnadel zur Nervennaht wenig zweckmässig ist. Er empfiehlt daher eine säbelförmige, von rechts nach links abgeplattete, flache Nadel, deren Vorzug darin besteht, dass sie die Nerven resp. Bindegewebsbündel nur wenig auseinander drängt. Es wird durch diesen Umstand das Ausreissen des Fadens leichter vermieden als bei der Benützung der gewöhnlichen dreikantigen Nadel, welche die Gewebe stärker auseinander drängt als Wolberg's Nadel. Wir schliessen uns dieser Empfehlung an, um so mehr, als die Wolberg'sche Nadel auch zur Nahtanlegung überhaupt vielfach gebraucht wird, seitdem Hagedorn seine, der Wolberg'schen sehr ähnliche Nadeln in die Chirurgie eingeführt hat.

Da diese flachen Nadeln schwerer zu führen sind als die üblichen Nadeln, wird man beim Gebrauche derselben zu einem Nadelhalter greifen und als solchen zweckmässig die von Hagedorn construirten benützen. Auch feinere Exemplare der gewöhnlichen Heftnadeln oder die zur Darmnaht empfohlenen geraden runden Nadeln können zur Nervennaht in Anwendung gezogen werden.

Als Nähmaterial geben wir dem Catgut in seinen feinen Nummern den Vorzug vor Metall- oder Seidensuturen. Wir wissen zwar, dass sowohl Seiden- als Metallfaden reactionslos in die Gewebe einheilen können, allein es ist doch nicht ausgeschlossen, dass bei einem so reizbaren Gewebe, wie ein Nerv es ist, die eingeheilten Faden Reizungszustände, Neuralgien oder gar schwerere Zufälle hervorrufen können. In Frage käme noch Fil de Florence als Nähmaterial, ein Faden, der sich durch seine Festigkeit auszeichnet und der als thierische Substanz weniger reizend wirken dürfte als Seiden- oder Metallfäden. Namentlich bei Nahtanlegung unter starker Spannung ist dieses Material von Vortheil, da Catgut als resorbirbarer Faden unter Umständen zu früh der Resorption anheimfallen kann.

Vor Anlegung der Naht frischt man, falls der Nerv gequetscht oder unregelmässig durchtrennt ist, die Nervenenden an, um glatte, zur primären Verklebung geeignete Wundflächen für die Nervennaht zu gewinnen. Ebenso ist bei einer secundären Nervennaht der Anlegung der Naht eine Anfrischung der Nervenenden vorauszuschicken.

Bei der directen Nervennaht nun legt man am besten eine Entspannungsnaht und 1—2 Vereinigungsnähte an. Die Entspannungsnaht wird in der Weise ausgeführt, dass man entweder eine breit fassende Naht anlegt, welche nur die Nervenenden aneinander bringt, ohne dass man dabei die exacte Coaptation zu erzielen versucht, oder man fixirt das der Spannung unterworfene Nervenende — in den meisten Fällen wird es sich um das proximale Nervenende handeln — durch eine Naht, welche, quer zur Längsachse des Nerven angelegt, die benachbarten Weichtheile, eventuell auch die Haut mit umfasst; namentlich diese letztere Art der Anlegung einer Entspannungsnaht gewährleistet eine besonders sichere Fixirung des Nerven. Der Entspannungsnaht folgen je nach der Stärke des Nerven 1—2 Vereinigungsnähte, welche die genaue Adaptation der Nervenenden zu bewirken haben. Letztere lassen sich auch als paraneurotische Nervennähte anlegen.

Die indirecte Nervennaht haben wir schon oben geschildert, sie besteht aus zwei seitlichen, durch das den Nerven umgebende Bindegewebe geführte Nähte, denen man noch eine vordere oder hintere Naht beifügt.

§. 24. Wir erwähnten oben, dass man zwischen einer primären und einer secundären Nervennaht unterscheidet. Unter einer primären Nervennaht versteht man die Nahtanlegung bei frischen Verletzungen, während man von einer secundären Nervennaht dann spricht, wenn ein gewisser Zeitraum zwischen der Verletzung und der Nervennaht verstrichen ist.

Primäre und secundäre Nervennaht unterscheiden sich in mancherlei Punkten.

Die primäre Nervennaht bietet in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten, die beiden Nervenenden sind in der Wunde unschwer zu finden; bei Wunden, welche quer zur Längsachse des durchschnittenen Nervenstammes verlaufen, wird man gelegentlich Incisionen, der Längsachse des Nervenstammes entsprechend, zu Hülfe nehmen, um die Nahtanlegung zu erleichtern. Eine stärkere Diastase, wie es bei Sehnenverletzungen die Regel ist, ist bei frischen Nervendurchschneidungen, wie wir schon erwähnt haben, nicht zu erwarten, so dass auch von dieser Seite keine sonderlichen Schwierigkeiten in Aussicht stehen. Handelt es sich gar um eine glatte Schnittwunde, dann wird man die Nervennaht ohne weiteres anlegen können. Ist die Wunde hingegen keine glatte Schnittverletzung, ist der Nerv mehr oder weniger zerrissen oder gequetscht, dann wird man der Nervennaht eine Anfrischung der Nervenenden vorauszuschicken haben.

Viel schwieriger liegen die Verhältnisse bei einer secundären Nervennaht.

Das Aufsuchen der Nervenenden kann recht complicirt, ja es kann das eine oder das andere Nervenende überhaupt nicht gefunden werden; die Diastase pflegt eine bedeutendere zu sein als bei einer frischen Nervendurchschneidung. So stellt also die Technik einer secundären Nervennaht weit grössere Ansprüche an den Operateur und verlangt genaue Kenntnisse der topographischen Anatomie; dabei wird häufig die Sache noch dadurch erschwert, dass man es mit Narbengewebe zu thun hat, und es ist oft nicht leicht, die Nervenenden im Narbengewebe aufzufinden, und das um so mehr, als sie ihre Farbe und Form verändert haben können. Statt der glänzenden weissen Farbe sind häufig die Nervenenden glanzlos, von mehr oder weniger grauer Farbe, statt ihrer runden Form finden wir sie abgeplattet. Am centralen Ende erleichtert allerdings gewöhnlich die kolbige Verdickung, welche dieses Ende erfährt, die Entwicklung eines Durchschneidungsneuromes, das Auffinden.

Was zu thun ist, falls eine stärkere Diastase, ein Defect des Nerven besteht, oder wenn ein Nervenende nicht aufzufinden ist, werden wir gleich unten besprechen.

Von Bedeutung für die secundäre Nervennaht ist auch die Degeneration des peripheren Nervenabschnittes. Es ist selbstverständlich, dass auch bei gelungener secundärer Nervennaht die Revivification des peripheren Nervenendes grössere Schwierigkeiten haben wird als nach einer primären Nervennaht. Hat doch die Nervenneubildung des centralen Endes ein mehr oder weniger bindegewebig entartetes Nervenstück zu durchwachsen, also ernstere Hindernisse zu überwinden, als nach einer primären Nervennaht. Schliesslich ist auch zu berücksichtigen, dass je nach der Zeit, die seit der Nervenverletzung verflossen ist, die von dem getrennten Nerven versorgten Organe mehr oder weniger degenerirt sind.

Auch das Narbengewebe, in welchem man nicht selten gezwungen ist, die Nervennaht anzulegen, ist nur allzusehr dazu angethan, der Nervenneubildung hemmend entgegenzutreten.

So sind also mancherlei Schwierigkeiten nicht nur technischer Art, sondern auch durch die Veränderung der Gewebe gegeben, welche

der Ausführung und dem Erfolge einer secundären Nervennaht hindernd in den Weg treten.

§. 25. Ein Punkt, welcher der primären und secundären Nervennaht in gleicher Weise zukommen kann, ist bisher noch nicht der Besprechung unterzogen worden, nämlich die stärkere Diastase bei der Nervennaht und die Nervennaht bei Nervendefecten.

Wenn nämlich auch unter gewöhnlichen Verhältnissen nur ein geringes Auseinanderweichen eines durchschnittenen Nerven beobachtet wird, wie wir das schon früher hervorgehoben haben, so findet man dennoch auch die Nervenenden recht beträchtliche Strecken von einander entfernt, und ist dann eine Nervennaht ohne weiteres nicht auszuführen. Es sind weniger die frischen Nervenverletzungen, bei welchen wir diese Sachlage beobachten, als gerade die veralteten Durchtrennungen. Eben hier finden wir recht häufig einen nicht unbedeutenden Abstand zwischen beiden Nervenstümpfen.

In einer Reihe dieser Fälle handelt es sich um Nervendefecte; so kann, wie wir es zum Beispiel bei einer Kreissäge-Verletzung des Vorderarmes gesehen haben, ein Stück aus der Continuität des Nervenstammes verloren gegangen sein; in anderen Fällen wieder besteht kein Defect des Nerven, das eine oder das andere Nervenende kann sich zurückgezogen haben; sicher spielt auch der Process der Vernarbung bei Muskelwunden eine Rolle bei der Verlagerung der Nervenstümpfe.

§. 26. Zur operativen Beseitigung solcher Zufälle bei der Nervennaht disponiren wir über eine Anzahl von Methoden, diese sind:

1. Die Ausgleichung des Defectes durch Nervendehnung (Schüller).
2. Die Nervenplastik (autoplasie nerveuse à lambeaux von Létiévant).
3. Die Nerventransplantation.
4. Die Tubularnaht (suture tubulaire, tubulisation des nerfs von Vanlair).
5. Die Vereinigung durch Catgutschlingen (Assaky, suture à distance von Lejars).
6. Die Nervenpfropfung (greffe nerveuse von Létiévant).
7. Die Continuitätsresection nach Löbker behufs Vereinigung von Nerven- und Sehnendefecten.

§. 27. Der Ausgleich eines Defectes durch die Nervendehnung ist der einfachste, natürlichste und nächstliegendste Weg zur Vereinigung des betreffenden Nerven. Diesem Verfahren sind jedoch Grenzen gesteckt. Es ist selbstverständlich, dass nur Defecte bis zu einer bestimmten Ausdehnung sich für das Verfahren eignen. Im Allgemeinen wird man als Regel aufstellen dürfen, dass ein Defect von 2—3 cm etwa das Maximum für eine Nervendehnung darstellt, welche das erlaubte Mass nicht überschreitet. Schüller geht noch weiter und stellt 4 cm als Grenze eines durch Dehnung auszugleichenden Defectes fest. Allerdings gilt das nur für Nervenstämme, und ausserdem hebt Schüller noch besonders hervor, dass die Dehnung durch Zuhülfenahme geeigneter Stellungen der Gelenke der verletzten Extremität zu unterstützen sei. Schüller hat sogar in einem Falle die Nerven-

naht noch durch die Dehnung ermöglicht, in welchem der Defect nach Anfrischung der Nervenenden beinahe 5 cm betrug.

Die Ausführung dieses Verfahrens ist einfach. Nach Freilegung der zu vereinigenden Nervenenden isolirt man beide oder bei sehr distaler Durchtrennung nur das centrale, bei sehr proximaler Durchtrennung nur das periphere Nervenende eine Strecke weit und übt nun an dem einen oder an beiden Nervenstümpfen die Dehnung aus. Die Dehnung selbst kann man entweder mit den Fingern vornehmen oder man fasst das Nervenende mit einer Pincette oder Kornzange, deren Branchen zur Vermeidung von stärkerer Quetschung mit Gummidrains armirt sind.

Man wird anstreben, wiederholte Dehnungen zu vermeiden und nur einmal den Nerv hervorziehen, um auch dadurch schädigende Quetschungen zu vermeiden. Nach erfolgter Dehnung muss die Vereinigung der Nervenenden durch die Naht ohne Spannung geschehen können.

§. 28. Die zweite Methode ist die von Létiévant angegebene autoplasie nerveuse à lambeaux (suture par dédoublement), die Nervenplastik. Dieser Autor war es auch, der zuerst dieses Verfahren praktisch erprobt hat. Es handelte sich um eine Plastik am N. ulnaris, als Nähmaterial bediente sich Létiévant eines Metallfadens.

Unter Nervenplastik nun versteht man die Vereinigung eines durchtrennten Nerven vermittelst gestielter Nervenläppchen aus einem oder beiden Nervenstümpfen.

Die Technik der Operation ist folgende: Man sticht ein schmales — sehr geeignet ist ein zweischneidiges Messer — $^1/_4$—$^1/_2$ cm oberhalb des Stumpfendes, senkrecht zum Nervenstamme, der Längsachse und der Mittellinie des Nerven entsprechend durch den Nerven. Nun wird in langsamen Zügen der Nerv centralwärts halbirt und nachdem die Theilung in der gewünschten — der ganzen oder halben Grösse des Defectes entsprechend, je nachdem man einen oder zwei Lappen bildet — Länge ausgeführt ist, durch quere Durchschneidung der einen Hälfte des gespaltenen Nerven das Läppchen gebildet. Der Lappen, dessen Ernährungsbrücke demnach am freien Rande des Nervenstumpfes sich befindet, wird nun herauf- oder heruntergeklappt, um durch die Naht mit einem zweiten Lappen oder dem andern Nervenstumpfe vereinigt zu werden. Man kann die erforderliche Länge des Nervenläppchens genau vorher bestimmen, da sich der Lappen nicht verkürzt, wird aber unter allen Umständen gut thun, die Länge etwas reichlich zu bemessen, um die Naht ohne Spannung anlegen zu können. Ob man nur von einem oder von beiden Nervenstümpfen Lappen entnimmt, hängt ab von der Beschaffenheit der Nervenstümpfe und der Grösse des auszugleichenden Defectes. Nun liegen aber die Verhältnisse so, dass man in der Regel das distale Nervenende atrophisch, das proximale dagegen kolbig verdickt findet, als Ausdruck der degenerativen Vorgänge am peripheren Nervenstumpfe und der regenerativen Bestrebungen am centralen Ende. Man wird sich also zweckmässig die Bildung eines Durchschneidungsneuromes zu Nutzen machen und sich in diesen Fällen mit einem Nervenläppchen aus dem centralen Ende begnügen, das dann nicht nur mehr Material, sondern auch eine breitere Er-

nährungsbrücke liefert als das distale Nervenende. Da bei Bildung eines Durchschneidungsneuromes die Verdickung des Nerven sich immer auch eine Strecke weit noch centralwärts weiter erstreckt, wird man hinreichendes Material selbst zur Bildung relativ langer Nervenläppchen zur Disposition haben.

Ist aber anderseits die Neurombildung am centralen Ende ausgeblieben, dann bildet man besser zwei Nervenläppchen, eines aus dem proximalen und eines aus dem distalen Nervenstumpfe. Ferner wird sich die Bildung zweier Lappen auch dann empfehlen, wenn der Defect ein sehr beträchtlicher ist, so dass bei Bildung nur eines Nervenläppchens die Ernährung desselben bedroht ist. Zur Fixirung der Läppchen genügen zwei, höchstens drei Nähte mit feinem Catgut, da bei gehöriger Länge der Nervenläppchen eine Spannung bei Anlegung der Naht nicht besteht.

Dem Verfahren der Nervenplastik sehr nahe steht die Nerventransplantation. Unter Nerventransplantation versteht man das Einschalten eines Nervenstückes in den Defect behufs Ausgleichung des Nervendefectes.

Als Vorläufer dieses Verfahrens können wir die physiologischen Versuche von Philippeaux und Vulpian betrachten, welche von diesen Forschern ausgeführt wurden, um die doppelsinnige Leitungsfähigkeit der Nerven darzuthun. Zu diesem Zwecke implantirten dieselben Stücke des N. opticus und N. lingualis in einen vorher gesetzten Defect des N. hypoglossus, und zwar gingen sie in der Weise vor, dass das proximale Ende des implantirten Nerven an den distalen Stumpf des N. hypoglossus und das distale Ende des implantirten Nerven an den proximalen Stumpf des N. hypoglossus durch die Naht befestigt wurde. In zwei Fällen gelang die Einheilung und in einem derselben, bei welchem es zu Wiederherstellung der Leitung gekommen war, fanden sich im implantirten Stücke des N. lingualis zahlreiche ausgebildete Nervenfasern.

Vom chirurgischen Gesichtspunkte aus wurden dann diese Versuche zunächst wiederholt von Gluck, welcher in einer Reihe von 18 Fällen am N. ischiadicus von Hühnern Defecte von 3—4 cm setzte, und durch Implantation vom N. ischiadicus von Kaninchen deckte, und zwar so, dass er das periphere Ende des transplantirten Stückes an das centrale des Defectes und das centrale des transplantirten Nervenstückes an das periphere des Defectes befestigte, also in gleicher Weise, wie wir es eben von Philippeaux und Vulpian beschrieben haben. In einem näher beschriebenen Falle wurde nach 11 Tagen die prima intentione verheilte Wunde geöffnet, das transplantirte Nervenstück fand sich eingeheilt. Quetschung des Nerven jenseits der oberen Sutur, sowie später des an dieser Stelle durchschnittenen Nerven löste heftige Muskelcontractionen aus. Gluck meint, dass man im Stande sei, durch sorgfältiges Einfügen äquivalenten Materiales die Leitung wiederherzustellen, vorausgesetzt, dass das transplantirte Nervenstück prima intentione einheilt.

Nach Gluck giebt es eine prima intentio nervorum in histologischem und physiologischem Sinne. Wir haben schon oben bei Besprechung der Nervendurchschneidung hervorgehoben, dass die Verhältnisse doch anders liegen, wie Gluck annimmt. Allerdings kann ein implantirtes Nervenstück prima intentione einheilen, nicht aber so, dass

Nervenfaser mit Nervenfaser sich vereinigt unter sofortiger Wiederherstellung der Leitung, es ist vielmehr das eingeheilte Verbindungsstück nur zu betrachten als Leiter für die vom proximalen Nervenstumpfe ausgehende Neubildung von Nervenfasern. Die Nervenfasern des implantirten Nervenstückes spielen bei der Regeneration, bei der Wiederherstellung der Leitung keinerlei active Rolle, sie fallen der Degeneration anheim. Den absoluten Beweis dafür bildet die Thatsache, dass es gar nicht nöthig ist, die Nervenstümpfe durch ein implantirtes Nervenstück zu verbinden, um die Leitung wiederherzustellen, es genügt die Herstellung einer Verdindung überhaupt. Weitere Versuche wurden auch angestellt von Albert, ebenso von E. G. Johnson, welcher Einheilung eines implantirten Stückes des N. ischiadicus erzielte, allerdings ohne Wiederherstellung der Leitung.

Auch am Menschen liegen Versuche von Nervenplastik durch Implantation vor. P. Vogt hat in einen 8—10 cm langen Defect des N. radialis ein 12 cm langes Stück des N. ischiadicus eines Hundes implantirt. Der Erfolg ist fraglich, da der Kranke nicht lange genug beobachtet wurde. Einen zweiten Fall von Albert können wir kaum in Betracht ziehen, weil eine Continuitätstrennung des Nerven nicht vorlag, sondern nur ein Theil des Nerven bei Gelegenheit einer Neuromexstirpation mit entfernt worden war. Vor Kurzem hat Landerer mit Erfolg eine Nervenimplantation ausgeführt.

Ueberblicken wir das über die Transplantation Gesagte, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass sowohl durch das Experiment als durch klinische Versuche die Möglichkeit des Einheilens eines implantirten thierischen Nervenstückes in einen Nervendefect erwiesen ist. Dabei ist aber nur ein Leitband für die vom centralen Nervenstumpfe ausgehende Nervenneubildung gegeben und keineswegs die Leitung ohne weiteres wiederhergestellt. Es wirft sich demnach die Frage auf, ob die Nerventransplantation die einzige oder die beste Methode der Herstellung einer Verbindung bei Substanzverlusten der Nerven ist. Sie ist, wie wir gleich sehen werden, weder das eine noch das andere.

Wir haben oben unter 4 und 5 Methoden angegeben, welche mit der Nerventransplantation concurriren.

§. 29. Zunächst die von Vanlair ersonnene Tubulisation, die Tubularnaht (suture tubulaire, tubulisation des nerfs). Vanlair versteht darunter die Verbindung der Nervenstümpfe vermittelst einer decalcinirten Knochenröhre. Es ist ein mehrere Millimeter langes Stück sowohl des centralen, als des peripheren Nervenstumpfes in die Röhre einzuschieben. Durch die Röhre hindurch vollzieht sich die Neurotisation, d. h. die vom centralen Stumpfe ausgehende Nervenneubildung durchwächst die Knochenröhre, dringt in das periphere Nervenstück ein und vollzieht auf diese Weise die Regeneration. Bei späteren Versuchen hat Vanlair die Tubularnaht modificirt. Seine Untersuchungen hatten ihn dahin belehrt, dass die Regeneration desto rascher erfolgt, je weniger Hindernisse sich den neugebildeten Nervenfasern in ihrem Längenwachsthume entgegenstellen und weiterhin hatte er beobachtet, dass in der Regel die neugebildeten Nervenfasern, nachdem sie den peripheren Nervenstumpf erreicht haben, nicht in demselben, sondern neben demselben weiterwachsen. Um sich daher diese Ergeb-

nisse zu Nutzen zu machen, riss Vanlair bei späteren Versuchen das periphere Nervenstück möglichst vollständig aus, um so der Nervenneubildung die Bahn frei zu machen. Diese letzte Methode beim Menschen anzuwenden, ist nicht ohne Bedenken, die namentlich von Etzold hervorgehoben wurden. Dieser Forscher macht geltend, dass gerade das Ausreissen dazu angethan scheint, auf das die Nerven umgebende Bindegewebe als Reiz zu wirken und so höchst unerwünschte Bindegewebs- und Narbenbildung zu erzielen. So würden wir gerade da Widerstände setzen, wo wir die Passage frei machen wollen. Fernerhin hebt Etzold hervor, dass durch das Ausreissen viele rückläufige, sensible Fasern verloren gehen würden, was auch nicht unbedenklich erscheint. Auch die von Thiersch bei der Nervenextraction gemachten Erfahrungen sprechen gegen den Vanlair'schen Vorschlag. Empfiehlt doch Thiersch eben das Ausreissen des peripheren Nervenendes als das sicherste Verfahren, um sich bei Neuralgien gegen die bei der Neurotomie und Neurektomie so häufig eintretenden Recidive zu schützen. Wir schliessen uns daher diesen Bedenken an und rathen, mindestens weitere Versuche abzuwarten, ehe das Verfahren bei Nervendefecten an Menschen berechtigt erscheint. Anders verhält es sich mit der ursprünglichen Tubularnaht. Dieses Verfahren erscheint als das Ideal der Vereinigung bei Nervendefecten. Das Verbindungsstück — ein sogenanntes Neuber'sches Drain — ist resorbirbar, die Passage ist frei, kein Hemmniss stellt sich der Nervenneubildung entgegen [1]).

§. 30. Zu vergleichen mit dieser Tubularnaht ist das oben unter 5 genannte von Assaky vorgeschlagene Verfahren. Es besteht darin, dass die beiden Nervenstümpfe durch eine Anzahl Catgutschlingen mit einander in Verbindung gebracht werden. Es ist nicht zu läugnen, dass diese Art der Vereinigung den physiologischen Anforderungen in hohem Grade entspricht. Die vereinigenden Catgutfäden dienen als Leiter, weisen der vom centralen Stumpfe ausgehenden Nervenneubildung den Weg. Dabei ist der Widerstand für die wachsenden Nervenfasern ein geringer, sie bahnen sich längs der Catgutfäden leicht ihren Weg. Von Vortheil ist auch fernerhin der Umstand, dass die vereinigende Brücke aus resorbirbarem Materiale besteht. Wir stehen daher nicht an, die Assaky'sche Methode der Vereinigung als eine vorzügliche zu bezeichnen, doch ist es zu bedauern, dass bis jetzt noch genügende klinische Erfahrungen ausstehen, um ein endgültiges Urtheil über das Verfahren aussprechen zu können.

---

1) Socin beschreibt im Jahresbericht der chirurgischen Klinik zu Basel über das Jahr 1888 einen Fall von Nervennaht durch Tubulisation. Es handelte sich um eine 5 Monate alte Durchtrennung des N. medianus und ulnaris am rechten Oberarm. An den centralen Stümpfen bohnengrosse Neurome, die resecirt werden. Diastase von 4—5 cm. „Die zusammengehörigen Stümpfe werden desshalb innerhalb je eines Knochendrains mit einer durch ein Drainfenster hindurch angelegten Catgutnaht so gut als möglich einander genähert. 6—8 Wochen später fangen die trophischen Störungen an der Hand an zurückzugehen, die Pronation kehrt wieder, die Finger können im November eine Spur gebeugt werden: sonst keine Veränderung im Gebiete der Innervation; unter der Narbe fühlt man zwei bewegliche, spindelförmige, druckempfindliche, bohnengrosse Knötchen. Patient kann mit der Hand nichts halten."

§. 31. Unter 6 führten wir dann ein Verfahren an, das von Létiévant ersonnen ist und welches er als „greffe nerveuse“ bezeichnet. Der Erfinder versteht hierunter die Implantation des distalen Endes des verletzten Nerven an einen benachbarten unverletzten Nerven. Selbstverständlich ist diese Methode nicht überall anwendbar, aus dem Grunde, weil die Prämisse der Operation darin besteht, dass nahe dem verletzten Nerven ein zweiter Nerv verläuft. Immerhin ist die Operation wohl zu beachten, wenn man erwägt, wie häufig in der Casuistik der Nervenverletzungen solche des N. medianus oder N. ulnaris vertreten sind.

Die Vereinigung wird bei der greffe nerveuse so ausgeführt, dass nach seitlicher Anfrischung des intacten Nerven der distale Stumpf des durchschnittenen Nerven an denselben vermittelst einer oder mehrerer Nähte befestigt wird.

Indicirt wäre das Verfahren dann, wenn der Abstand, also der Defect im verletzten Nerven ein sehr beträchtlicher ist, und zweitens für jenen seltenen Fall, in welchem das proximale Ende des durchschnittenen Nerven nicht aufzufinden wäre. Es ist nun zuzugeben, dass durch diese seitliche Implantation eine Neurotisation des distalen Nervenstumpfes ermöglicht wird, andererseits aber werden dafür eine Anzahl Nervenfasern des zur Implantation benützten Nerven der Atrophie anheimfallen.

Am Menschen ist die Létiévant'sche greffe nerveuse von Després allerdings modificirt ausgeführt worden. Després ging in der Weise vor, dass er bei einer Zerreissung des N. medianus am Oberarme das distale Ende des nicht zu vereinigenden Nerven in die auseinandergedrängten Fasern des N. ulnaris einschob. Der Erfolg soll ein guter gewesen sein, doch ist die Beobachtung nicht so exact, dass man mit Sicherheit behaupten kann, die Motilität habe sich in Folge der greffe nerveuse wiederhergestellt. Es könnte sich auch um vicaricirende Motilität gehandelt haben.

Wir halten die Modification von Després für höchst unglücklich. Einmal wird der intacte Nerv durch das Auseinanderdrängen seiner Nervenfasern erheblich geschädigt, und was zweitens die Hauptsache ist, es fehlt die Anfrischung, somit sind keine centralen Nervenfasern vorhanden, welche eine Nervenneubildung liefern können.

Weiterhin gibt Létiévant auch eine Methode für den Fall, dass an zwei benachbarten Nerven Defecte, und zwar in verschiedener Höhe bestehen, die dabei so ausgedehnt sind, dass eine directe Vereinigung ausgeschlossen ist. Hier schlägt Létiévant die Nervenkreuzung vor und das in der Weise, dass das proximale Nervenende des einen Nerven mit dem distalen des andern zu verbinden ist, um wenigstens ein Nervengebiet zu erhalten. Es ist also das proximale Ende des tiefer durchschnittenen Nerven mit dem distalen Ende des höher durchtrennten zu vereinigen. Létiévant empfiehlt sein Verfahren speciell dann, wenn der tiefer durchtrennte Nerv der wichtigere, der höher durchtrennte der weniger wichtige ist, also wenn z. B. nahe am Ellbogengelenke das distale Ende des N. medianus mit dem proximalen des N. musculo-cutaneus vereinigt werden kann. Auch für dieses Verfahren haben wir physiologische Vorversuche von Philippeaux und Vulpian, welche das proximale Ende des N. lingualis oder N. vagus

mit dem distalen Ende des N. hypoglossus vernäht haben, um das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven zu beweisen.

Eine Erweiterung erhielt die Létiévant'sche Nervenkreuzung durch Tillmanns. Er schlägt vor, nach Ausführung der Nervenkreuzung das proximale Ende des höher durchtrennten und das distale Ende des tiefer durchschnittenen Nerven seitlich zu implantiren, also die beiden verletzten Nerven sowohl durch Nervenkreuzung als durch Implantation wieder zu vereinigen.

Die Möglichkeit einer vollständigen Wiederherstellung der Leitung nach diesem Tillmanns'schen Vorschlag ist gegeben, jedoch liegen noch keine praktischen Versuche hierüber am Menschen vor, so dass man sich ein bestimmtes Urtheil über die Methode bilden könnte.

§. 32. Zu erwähnen ist schliesslich noch das Verfahren, das Löbker in einem Falle in Anwendung gebracht hat. Es besteht in der Resection eines der Grösse des Defectes entsprechenden Knochenstückes, um die Nerven- resp. Sehnennaht zu ermöglichen. Obgleich Löbker am Vorderarme durch Resection eines Stückes der Ulna und des Radius mit gutem Resultate eine Nerven- und Sehnennaht ausgeführt hat, glauben wir doch, dass man durch eines der geschilderten weniger eingreifenden Verfahren gleichfalls zum Ziele gelangen wird.

§. 33. Bei der Anzahl der beschriebenen Methoden wird es nun nöthig, anzugeben, unter welchen Verhältnissen die eine oder die andere derselben zu wählen sein wird.

Dabei sind zwei Punkte zu berücksichtigen, einmal die Grösse des Defectes und zweitens der Umstand, dass gelegentlich das centrale Nervenende nicht aufzufinden ist.

Anlangend die Grösse des Defectes, so wird man bei kleineren Defecten, also bis zu 4 cm, als einfachste und rationellste Methode die Nervendehnung mit folgender Nervennaht ausführen. Bei beträchtlicheren Defecten halten wir die Tubulisation von Vanlair für das idealste Verfahren. So lange aber noch keine ausgedehnteren Erfahrungen über diese Methode der Nervenvereinigung vorliegen, schlagen wir als gleichberechtigtes Verfahren die Vereinigung durch Catgutschlingen nach Assaky vor.

Die Nervenplastik vermittelst Nervenläppchen käme erst an dritter Stelle, denn wir halten die Vereinigung durch Catgutschlingen für zweckmässiger als die Nervenplastik, und das aus dem Umstande, weil sie mehr den physiologischen Vorgängen bei der Nervenregeneration Rechnung trägt.

Die Nervenläppchen, welche nur als Leiter dienen, fallen der Degeneration anheim, Catgutschlingen, die die Rolle des Leitbandes übernehmen, sind aber aus dem Grunde geeigneter, weil sie der vom centralen Nervenstumpfe ausgehenden Nervenneubildung geringeren Widerstand entgegensetzen, demnach die Regeneration in kürzerer Zeit erfolgen kann.

Der zweite Punkt, der bei der Wahl der Methode mit in's Gewicht fallen kann, ist der, dass zuweilen das centrale Ende des verletzten Nerven nicht aufzufinden ist. Für diese selteneren Fälle empfehlen wir die Implantation an einen benachbarten Nerven. Wegen

der Grösse des Defectes jedoch die Implantation, oder auch die Nervenkreuzung oder die Transplantation eines Nervenstückes vorzunehmen, halten wir für durchaus unnöthig, da ja zur Regeneration nicht directe Vereinigung der Nervenstümpfe erforderlich ist, sondern nur die Herstellung eines Leitbandes, welches der Nervenfaserneubildung den Weg zum peripheren Nervenstumpfe weist.

Mit Anlegung einer geeigneten Naht und sorgfältiger Handhabung der Antisepsis, um eine reactionslose Wundheilung zu erzielen, ist aber die Behandlung einer Nervendurchschneidung noch nicht abgeschlossen.

Entsprechend den oben aufgestellten drei Postulaten wird man der Bildung einer die Heilung störenden ausgedehnten Narbe auch nach aseptischer Heilung durch zeitig vorzunehmende locale Massage und Behandlung mit dem galvanischen Strome vorzubeugen suchen.

Weiterhin empfiehlt es sich bei der Nachbehandlung durch Massage, durch passive Bewegungen, eventuell auch durch geeignete Verbände dafür Sorge zu tragen, dass nicht durch Schrumpfung der Weichtheile eine Contractur sich entwickle. Die gleiche Aufmerksamkeit hat man den Gelenken der betreffenden Extremität zuzuwenden.

Ebenso sind die lästigen Oedeme, welche nach Nervendurchschneidungen aufzutreten pflegen, durch Massage und leichte Einwicklung, wobei elastische Binden ausgeschlossen sind, zu behandeln.

Capitel II.

Die Fremdkörper der peripherischen Nerven.

§. 34. Fremdkörper können auf zweierlei Weise an die peripherischen Nerven gelangen. Einmal bei einer Verletzung selbst. So finden sich an und in den Nerven abgebrochene Messerspitzen, Glassplitter, Nägel, Theile von Bleikugeln, Schrotkörner, abgesprengte Knochensplitter. Zum andern sind Nahtfaden und Ligaturfaden zu erwähnen, die theils bei der Nervennaht, theils unabsichtlich oder durch Unachtsamkeit im Verlaufe von chirurgischen Eingriffen an die Nerven angelegt wurden.

Die Wirkung eines Fremdkörpers des Nervens wird sich, wenn wir zunächst absehen von den aus Versehen angelegten Ligaturen, die Nervenquetschungen gleichwerthig sind, nun verschieden äussern, je nachdem der Fremdkörper septisch oder aseptisch ist, und der Wundverlauf an sich sich septisch oder aseptisch gestaltet. Bei absolut aseptischem Verlaufe kommt nur die mechanische Wirkung des Fremdkörpers in Betracht.

Die Complication eines Fremdkörpers des Nervens bei septischem Verlaufe und die Infection einer Nervenwunde durch einen septischen Fremdkörper wird kein wesentlich anderes Bild als das der septischen Neuritis überhaupt bieten, jedoch sind die Reizungserscheinungen durch die Anwesenheit des Fremdkörpers stärker ausgeprägt als sonst. Mehr Interesse bieten jene Fremdkörper der Nerven, welche aseptisch im Nerven steckend oder demselben anliegend, einheilen. Zunächst scheint

dann der Fremdkörper Veranlassung zur Bildung eines Neuromes zu geben. So fand Courvoisier zweimal Ligaturfaden, dreimal Kugelsplitter, einmal einen Glassplitter in einem Neurome eingeheilt. Viermal constatirte er bei Neurombildung in den betreffenden Nerven eindringende Knochensplitter, einmal eine Naht eingeheilt. Ob nun diese Neurombildung als ein regelmässiges Vorkommniss zu betrachten ist, lässt sich nicht ohne weiteres feststellen, da die Fremdkörper eben nur gelegentlich bei der Untersuchung der Neurome aufgefunden wurden, und es nicht bekannt ist, ob Fremdkörper auch ohne Neurombildung reactionslos in die Nerven einheilen können, resp. ob Fremdkörperneuralgien auch ohne Neurombildung beobachtet werden. Es rufen nämlich Fremdkörper, die zu Neurombildung geführt haben, genau die gleichen Beschwerden hervor, wie Neurome an sich, so dass man die Erscheinungen zunächst als Folgen des Neuromes und nicht des Fremdkörpers zu betrachten hat.

Wir sind der Meinung, dass man zur Klärung dieses noch unbebauten Feldes in erster Linie zu unterscheiden hat zwischen Fremdkörpern im Nerven und Fremdkörpern am Nerven. Fremdkörper, die im Nerven stecken, werden wohl ziemlich ausnahmslos beim Eindringen in den Nervenstamm eine Anzahl Nervenfasern durchschnitten oder zerquetscht haben. Nach Analogie der Durchschneidungs- und Amputationsneurome wird sich nun bei der Regeneration der durchschnittenen und zerquetschten Nervenfasern ein je nach der Anzahl der verletzten Nervenfasern verschieden grosses Fremdkörperneurom entwickeln mit den Symptomen und Folgen der Neurome überhaupt.

Liegt der Fremdkörper jedoch dem Nerven nur an, ohne Nervenfasern selbst zerstört zu haben, dann wird es nicht zur Bildung eines echten Neuromes kommen, wohl aber kann eine Verdickung der Nervenscheide resultiren und Reizungserscheinungen verschiedener Intensität dazu kommen.

Werden schliesslich Nervenstämme durch eine Ligatur mitgefasst, dann wird die Wirkung eine verschiedene sein, je nachdem die Ligatur mit resorbirbarem oder nicht resorbirbarem Ligaturmaterial ausgeführt wurde. Im ersteren Falle, also bei Unterbindung mit Catgut, werden wir die Erscheinungen der Nervenquetschung mit folgender Regeneration des Nerven haben, während im zweiten Falle die Function des betreffenden Nerven dauernd aufgehoben sein wird. Auch im letzteren Falle wird es aber in Folge der regenerativen Energie des Nerven zur Bildung eines Neuromes oberhalb der Ligatur kommen; auch halten wir es für nicht unwahrscheinlich, dass am centralen Stücke des Nerven neugebildete Nervenfasern auf neuen Wegen zur Peripherie gelangen und eine mehr oder weniger ausgesprochene Restitution zu Stande bringen.

Handelt es sich im zuletzt besprochenen Falle um wichtige Nervenstämme, so wird bald der verhängnissvolle Irrthum erkannt und durch Lösung der Ligatur wieder gut gemacht werden können.

Es bleibt noch übrig, des Verhältnisses von Fremdkörpern der Nerven zu Trismus und Tetanus zu gedenken.

Wir sind der Meinung, dass ein Fremdkörper an sich nicht Tetanus erzeugen kann, sondern nur tetanusartige Krämpfe. Der Tetanus ist eine Infectionskrankheit, und ein Fremdkörper kann nur dann

Tetanus hervorrufen, wenn zugleich mit dem Fremdkörper die Erreger des Tetanus eingeimpft werden.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass die Symptome der Fremdkörper der Nerven sich sehr verschiedenartig gestalten können, und häufig wird nichts bestimmt darauf hinweisen, dass die Symptome eben von einem Fremdkörper ausgelöst werden.

In dem einen Falle werden wir die Erscheinungen der Neuralgie, in dem andern die der Nervenquetschung haben, während in anderen Fällen wieder besondere Symptome überhaupt ausbleiben können.

Handelt es sich um neuralgische Symptome, so wird einmal die Narbe und zum andern auch nicht selten ein palpables Neurom darauf hinweisen, dass ein Fremdkörper die Reizungserscheinungen hervorrufen dürfte. Diese Annahme wird noch wahrscheinlicher, wenn die Anamnese ergiebt, dass die Verletzung durch Glassplitter oder dergleichen erfolgt ist, oder wenn es sich um eine Schussverletzung handelte. Hat die Verletzung den Knochen mit betroffen, so wird man auch an reizende, die Rolle eines Fremdkörpers übernehmende Knochensplitter denken.

Handelt es sich um Läsionen der Nerven durch Einschluss in Ligaturen, in Nähte, dann deuten die charakteristischen Erscheinungen der Nervenquetschung auf das üble Ereigniss.

Es finden sich demnach immerhin Anhaltspunkte für eine richtige Diagnose, wenn auch nicht verschwiegen werden darf, dass es in einer ganzen Anzahl von Fällen Schwierigkeiten bieten wird, die Symptome der Neuralgie, der Nervencompression auf einen Fremdkörper zurückzuführen. Vor Allem bei Narbenneuralgie, bei Neurombildung und auch bei Knochenbrüchen wird sich nicht ohne Weiteres feststellen lassen, ob das Neurom, die Narbe an sich die neuralgischen Zufälle hervorrufen, ob Knochensplitter den Nerven verletzen oder ob der Nerv im Knochencallus eingebettet ist. Immerhin wird aber gerade in diesen schwereren Fällen die Therapie nicht unter einer etwaigen falschen Diagnose zu leiden haben.

§. 35. Bei der Behandlung von Fremdkörpern der Nerven wird man die verschiedenen Möglichkeiten auseinander zu halten haben. Man wird unterscheiden müssen, ob es sich um eine frische Verletzung handelt, ob die Wunde septisch inficirt ist, ob Erscheinungen septischer Neuritis vorliegen, ob Fremdkörperneuralgie mit oder ohne Neurombildung besteht, ob Anzeichen von Compression eines Nerven auftreten.

Sind bei einer frischen Verletzung Anzeichen vorhanden, dass ein Fremdkörper — Kugelsplitter, Glassplitter, Knochensplitter, Messerspitze, Nadel u. s. w. — den Nerven verletzt hat und in demselben stecken geblieben ist, so wird es die erste Aufgabe der Therapie sein, den Fremdkörper zu entfernen.

Die Erscheinungen, welche auf einen Fremdkörper im Nerven bei frischer Verletzung hinweisen, sind Reizungserscheinungen des verletzten Nerven, also vor Allem Schmerzen in seinem Ausbreitungsgebiet, irradiirt auf Bahnen desselben Plexus, Druckempfindlichkeit, Hyperästhesie der Haut bei subjectivem Taubheitsgefühl und Ameisenlaufen, bei gemischten Nerven, auch motorische Reizungserscheinungen.

Bei solchen Erscheinungen ist es angezeigt, die Wunde breit zu öffnen, den Nerven, von welchem die Störungen ausgehen, freizulegen

und den etwa vorhandenen Fremdkörper zu entfernen. Nach Entfernung desselben verschwinden die Reizungserscheinungen rasch, falls nicht das Bild einer Neuritis sich entwickelt, deren Behandlung dann einzutreten hätte.

Ist die Wunde, resp. die Nervenwunde durch den Fremdkörper schon septisch inficirt, so wird sich die Behandlung decken, nachdem die in diesem Falle schwierige Differentialdiagnose zwischen septischer Neuritis und Fremdkörper im Nerven erledigt ist, mit jener der septischen Neuritis. Auch hier wird es sich nach Entfernung des Fremdkörpers empfehlen, die Wunde breit zu öffnen und durch energische Desinfection und Tamponade der Wunde mit antiseptischer Gaze für Ueberführung der Wunde in den aseptischen Zustand zu sorgen.

Fremdkörperneuralgien und Fremdkörper mit Neurombildung erfordern die Blosslegung des Nerven und Entfernung des Fremdkörpers.

Fremdkörperneurome in der Continuität eines Nerven erfordern ausser der Entfernung des Fremdkörpers die Exstirpation des Neuroms, die man immer versuchen wird mit Erhaltung der Continuität des Nerven auszuführen. Da es sich nicht um bösartige Neubildungen handelt, wird man von der Resection des Nerven abzusehen haben, was bei Nerven peripher aufsitzenden Neuromen ohne Schwierigkeit gelingen wird; aber auch bei central gelegenen Fremdkörperneuromen, die den Nerven zerfasert haben, wird es möglich werden, das Neurom auszulösen unter Erhaltung der über die Geschwulst weg verlaufenden intacten Nervenfaserbündel.

Fremdkörper in Stumpfneuromen verlangen Eingriffe, wie sie bei Stumpfneuromen an sich vorzunehmen sind; wir werden bei Besprechung dieser Geschwülste des Näheren ausführen, wie man diese Knoten mit oder ohne Resection des Nervenstammes exstirpirt, wie man aber auch zu Nachamputationen seine Zuflucht nehmen muss, um die Kranken von diesem lästigen Uebel zu befreien.

Was schliesslich die Quetschung eines Nervenstammes durch eine Ligatur oder eine Naht anbetrifft, so ist die Wunde wieder zu öffnen und nach Freilegung des betroffenen Nerven der schnürende Faden zu lösen. Die Restitution wird je nach der Länge der Zeit und dem Grade der Einschnürung in verschieden langer Zeit eintreten, dürfte aber, falls die richtige Diagnose überhaupt gestellt wird, immer zu erwarten sein. Spontane Restitution kann dann eintreten, wenn Catgut als Ligaturmaterial gewählt worden ist.

Capitel III.

Die Entzündung der peripherischen Nerven. Neuritis.

a) Einfache Neuritis.

§. 36. Wir kennen eine ganze Anzahl verschiedener Ursachen, welche eine Entzündung der peripherischen Nerven hervorzurufen geeignet sind. An erster Stelle stehen hier die Traumen der Nerven, doch sind es je nach der Art der Verletzung zwei sehr verschiedenartige Ursachen, welche die traumatische Entzündung der Nerven

bewirken. In dem einen Falle haben wir die Verletzung nur als Eingangspforte für die, die Entzündung hervorrufende Infection zu betrachten, mit andern Worten, die der Schnitt-, Stich- und Schussverletzung des Nerven, der Nervenquetschwunde, der Nervenzerreissung folgende, die von dem in den Nerven eingedrungenen Fremdkörper erregte Neuritis ist einfach als eine durch septische Infection bewirkte Entzündung zu betrachten. Nach unsern modernen Anschauungen über Wundverlauf und Wundinfection können wir eine offene Verletzung eines Nerven nur dann als Ursache einer Neuritis gelten lassen, wenn der Verlauf der Verletzung sich nicht aseptisch gestaltet, und haben wir dann diese Form der Neuritis als septische zu bezeichnen.

Ganz verschieden davon sind aber jene Nervenverletzungen und Nervenentzündungen, bei welchen mechanische Momente mit in's Spiel kommen, somit vor Allem die unterhäutigen Verletzungen durch Compression und Contusion zum Unterschiede von den offenen Wunden der Nerven. Verletzungen eines Nerven durch Stoss oder Schlag auf einen Nervenstamm, aber auch Erschütterungen einfacherer Art, wie einmalige heftige Muskelcontraction, stärkere Anstrengungen der Muskulatur, sowie längere Erschütterungen des Körpers im Ganzen, wie durch anhaltendes Fahren auf schlechten Wegen, können ebenfalls eine Nervenentzündung nach sich ziehen. Aber hier kommt, wie gesagt, nur das mechanische Moment in Betracht, es handelt sich um degenerative und regenerative Processe an den Nerven. Heftigere Einwirkungen der eben genannten Art können allerdings auch zu vollständiger und irreparabler Degeneration des betroffenen Nerven führen, häufig aber sehen wir mehr oder weniger ausgedehnten degenerativen Processen am Nerven eine Regeneration und vollständige restitutio ad integrum folgen. Man könnte selbst die Frage aufwerfen, namentlich bezüglich jener Fälle, in welchen einer lange dauernden Compression des Nerven nach Entlastung desselben von dem schädigenden Drucke eine langsame Regeneration folgt, ob diese Vorgänge überhaupt als Entzündung der Nerven bezeichnet werden können; immerhin dürfte es für's Erste zweckmässiger sein, diese Processe noch den Entzündungen beizurechnen. Sprechen wir doch mit demselben Rechte von Entzündung, wenn chemische, nicht Eiterbildung erzeugende Reize auf den Organismus einwirken.

Weiterhin finden wir leicht zu überblickende Ausgangspunkte für eine Nervenentzündung in jenen Fällen, in welchen die Neuritis secundär ist, wenn also eine schon bestehende Entzündung auf einen Nerven übergreift. So entwickelt sich eine Neuritis der Nervi intercostales bei bestehender Pleuritis, bei Pleuropneumonie, eine Neuritis der cerebrospinalen Nerven bei Meningitis, Ischias bei Phlebitis (Quénu).

Nicht selten sehen wir bei Erkrankungen des Periostes, der Knochen, der Gelenke, der Sehnenscheiden, der Lymphdrüsen und zwar nicht nur bei den acuten, sondern auch bei den chronischen Affectionen dieser Theile benachbarte Nerven sich entzünden. Auch die septischen Entzündungen des Unterhautzellgewebes, der Sehnenscheiden, die intermusculären Phlegmonen können auf die Nerven übergreifen, ebenso maligne Tumoren, welche einen Nervenstamm befallen.

Eine dritte Gruppe, die wir bei der Aetiologie der Neuritis aufzustellen haben, sind die acuten und die chronischen Infectionskrankheiten. Von acuten Infectionskrankheiten erwähnen wir den Abdominaltyphus, die Diphtherie, Variola, den exanthematischen Typhus. Unter den chronischen Infectionskrankheiten spielen Syphilis und Lepra die Hauptrolle.

Aber auch Gicht, Rheumatismus, Tuberculose, Gonorrhoe rufen Neuritis hervor.

Eine hervorragende Rolle spielen die Nerven bei der Rabies. Neuere Autoren — Babés, Barduch, Hogyes, Ferré, Roux Sgobbo, Di Vestra und Zagari — betrachten die Nerven als Leiter des Wuthgiftes. Die Bahnen der peripheren Nerven dienen zur Weiterführung des Giftes. So beschreibt Barduch zwei Lyssafälle am Menschen, in welchen die ersten Anzeichen der stattgehabten Infection in functionellen und trophischen Störungen des verletzten Gliedes bestanden, die sich centripetal verbreiteten.

Als besondere Form heben wir noch hervor die bei Tabes auftretende Neuritis peripherica und die Neuritis bei chronischem Alkoholismus; auch bei Blei- und Arsenvergiftungen wird Neuritis beobachtet.

Die Nervenentzündung tritt auch als Erkrankung zahlreicher Nerven auf, so kennen wir die Panneuritis epidemica — Beriberi (Baelz), eine in Japan heimische Infectionskrankheit und eine multiple Erkrankung der Nerven, welche von den Autoren verschieden benannt wird, so als Neuritis multiplex (Leyden), Polyneuritis (Pierson), Neuritis disseminata (Roth), Polyneuritis acuta bei Influenza (Remak).

§. 37. Was die pathologische Anatomie der Neuritis anlangt, so haben wir zu unterscheiden zwischen der acuten und der chronischen Form. Auch heben wir hervor, dass ein Nerv sich nach der Entzündung vollständig ad integrum restituiren kann, während es im andern Falle zur Degeneration kommt, die je nach der mehr vorherrschenden oder zurücktretenden Bindegewebsneubildung im Nerven zu einer Verdickung oder Verdünnung des Nerven führt.

Virchow bezeichnet die chronische Neuritis mit starker Bindegewebsneubildung als Neuritis prolifera.

Die Entzündung kann nun entweder den ganzen Querschnitt eines Nerven oder nur einen Theil desselben befallen, sie kann sich im Nerven centrifugal oder centripetal ausbreiten, Neuritis descendens und Neuritis ascendens.

Untersuchen wir einen acut entzündeten Nerven, so finden wir als Hauptmerkmale der Entzündung Hyperämie und Exsudation in das Endoneurium. Als Folgen derselben erscheint der Nerv in Form und Farbe verändert. Ein acut entzündeter Nerv hat seine weisse Farbe verloren, sieht röthlich aus, entbehrt auch des Glanzes, der Nerv erscheint im Ganzen geschwollen, ist succulenter als normal; bei diesem Aussehen ist das Exsudat ein mehr seröses oder serös-eitriges und findet sich dasselbe als gelatinöse Masse um die einzelnen Nervenfaserbündel. Haben Blutungen stattgefunden, so erscheint das Exsudat gleichmässig röthlich gelb oder bei punktförmigen Blutungen gelb, roth oder braun gefleckt.

Dieses charakteristische Aussehen des Nerven kommt aber nur dann zur Beobachtung, wenn ein seröses Exsudat zu Stande gekommen ist, besteht dasselbe aber nur aus farblosen Blutkörperchen, dann treten allein die Erscheinungen der Hyperämie zu Tage; fehlt auch letztere, so lässt sich die Entzündung nur unter Zuhülfenahme des Mikroskopes feststellen, welches dann die Infiltration mit farblosen Blutkörperchen nachweist. Diese liegen nun der Hauptsache nach im Endoneurium, entsprechend dem Verlaufe der Blutgefässe, dringen aber auch in die feineren Balken des Endoneurium und zwischen die einzelnen Nervenfasern, während das Perineurium des Nerven und der Nervenfaserbündel gleichfalls, wenn auch in geringerem Umfange betheiligt ist.

Von dieser Form der Entzündung sind zu trennen die durch schwere septische Infection verursachten Entzündungen der Nerven, die Vereiterung und Verjauchung. Hier handelt es sich um einen nekrotisirenden Process, der zur vollständigen Zerstörung des Nerven führt, unter Ausstossung der nekrotischen Theile. Bei Vereiterung erscheint der Nerv gelblich, während er bei Verjauchung die charakteristische graugrüne Farbe des gangränösen Gewebes annimmt.

Während diese zuletzt erwähnte Form stets mehr oder weniger ausgedehnte Defecte des befallenen Nerven mit Degeneration seines distalen Endes hinterlässt, können die leichteren Formen der Nervenentzündung ohne jede bleibende Veränderung am Nerven ausheilen. In anderen Fällen kommt es aber auch hier zu der schon früher beschriebenen Degeneration des Nerven, Zerfall der Markscheide, Zerfall des Achsencylinders, während die Schwann'schen Scheiden erhalten bleiben, aber ihre Lichtung verlieren.

Die chronische Neuritis ist gekennzeichnet durch die Degeneration der Nervenfasern und die Bindegewebsneubildung — Verdichtung des Nervenbindegewebes (Ziegler). Diese Atrophie und Bindegewebsbildung tritt zu Tage im Aussehen und in der Farbe des Nerven, sowie in seinem Verhältnisse zu der Umgebung.

Der Nerv ist bei reichlicher Bindegewebsneubildung entweder gleichmässig verdickt — Neuritis prolifera, oder er weist spindelförmige, knotenförmige, rosenkranzförmige Verdickungen auf — Neuritis nodosa. In selteneren Fällen finden wir bei spärlicher Bindegewebsentwicklung und starker Atrophie den Nerven verdünnt. Dabei verliert der Nerv seine drehrunde Form, wird abgeplattet, bandförmig und hat ein festeres Gefüge als normal.

Der chronisch entzündete Nerv pflegt nicht hyperämisch zu sein, ist also nicht röthlich, hat aber auch nicht seine normale Färbung und Glanz, sondern ist glanzlos und grauweiss, zuweilen pigmentirt, als Folge früherer Blutungen.

Als weitere Folge der chronischen Entzündung pflegt der Nerv auch mit der Umgebung verwachsen zu sein.

Mikroskopisch finden wir eine für gewöhnlich nicht in gleichmässiger Weise auf den Nervenquerschnitt ausgebreitete Degeneration der Nervenfasern mit Zunahme des Bindegewebes, immerhin lassen sich die einzelnen Nervenfaserbündel noch unterscheiden.

Bei den Neuritiden im Anschlusse an acute Infectionskrankheiten, an Intoxicationen und bei Alkoholismus handelt es sich um degenerative Vorgänge an den Nerven. Speciell bei Alkoholneuritis unter-

scheidet Eichhorst zwischen den peripheren Nervenstämmen und den musculären Nervenenden.

Bei einem an Alkoholismus gestorbenen Manne fand sich in den peripheren Nervenstämmen degenerative Atrophie der Nervenfasern, ohne die geringste Betheiligung des Bindegewebes; in den musculären Nervenenden dagegen eine Vermehrung des endo- und perineuralen Bindegewebes. Die an die epineuralen Bindegewebslamellen angrenzenden Muskelprimitivbündel finden sich von denselben umwachsen, eingeengt und zum Druckschwund gebracht [1]).

Anders wie gegenüber den acuten Infectionskrankheiten verhalten sich die Nerven zur Tuberculose, Syphilis und Lepra. Hier handelt es sich um eine specifische Erkrankung der Nerven. Während aber bei Tuberculose und Syphilis die Nerven durch benachbarte Entzündungsherde — tuberculöse Lymphdrüsen, tuberculöse Sehnenscheiden, gummöse Erkrankungen etc. — inficirt werden, beziehentlich die Affection auf dieselben übergeht, kennen wir eine Form von Lepra, bei welcher von Hause aus die Nerven vorwiegend erkrankt sind. Man nennt daher auch diese Form Lepra nervorum (anaesthetica, mutilans). Es handelt sich um eine durch die Leprabacillen verursachte acute Entzündung, welche weiterhin in das Bild der Neuritis nodosa übergeht, aber zu Degeneration der Nervenfasern und Bindegewebsneubildung führt. In allen Stadien der Erkrankung lassen sich im Nerven theils frei, theils in Zellen eingeschlossene Leprabacillen nachweisen. Dabei hat die Erkrankung das Eigenthümliche, dass man zu gleicher Zeit an verschiedenen Nerven die verchiedenen Stufen der Entzündung beobachten kann, also gleichzeitig die acute Form mit hyperämischen, gelblichrothen, stark durchfeuchteten Nerven und die chronische Form mit Atrophie und Verdichtung des Bindegewebes im Nerven.

§. 38. Bei Betrachtung der Symptome der Neuritis haben wir wiederum die acute und die chronische Form zu unterscheiden, sowie von letzterer wieder die chronischen secundären Neuritiden abzutrennen.

Die acute Neuritis leitet sich ein durch einen Schüttelfrost, gefolgt von meist erheblichem Fieber. Bald stellen sich intensive Schmerzen ein, welche nicht auf die erkrankte Stelle beschränkt bleiben, sondern sich im Ausbreitungsgebiete des befallenen Nerven ausdehnen, weiterhin auf Bahnen desselben Plexus irradiiren und auch auf entferntere Bahnen übergehen; häufig ist auch die ganze Extremität, welcher der erkrankte Nerv angehört, schmerzhaft.

Der äusserst heftige Schmerz der acuten Neuritis ist continuirlich, pflegt in der Nacht besonders heftig zu sein und wird durch Druck, Bewegungen, Circulationsänderungen vermehrt. Die Haut ist hyperästhetisch, es bestehen Parästhesien.

Bald zeigen sich Erscheinungen der gestörten Leitung, zunächst aufzufassen als verursacht durch das die Nervenfasern comprimirende Exsudat. Der Hauthyperästhesie folgt Anästhesie derselben, es treten

[1]) Nach den Mittheilungen meines Vaters sind diese in den Muskeln gefundenen Bildungen nichts als die normalen von ihm so genannten Muskelknospen. Siehe auch v. Franqué, Beitr. z. Kenntniss der Muskelknospen. Würzb. Verh. 1890. S. 25.

Störungen der Motilität auf, bis zu vollständiger Paralyse. Von trophischen Störungen erwähnen wir Erhöhung der Temperatur des erkrankten Gliedes, locale Schweisse und den bei Neuritis acuta vorzugsweise beobachteten Herpes zoster.

Der Nerv selbst ist nicht selten so verdickt, dass die abnorme Schwellung desselben fühlbar ist, häufig findet sich auch seinem Verlaufe entsprechend mehr oder weniger ausgedehnte phlegmonöse Röthung der Haut.

§. 39. Die chronische Neuritis entwickelt sich entweder aus der acuten Form oder sie tritt von Haus aus chronisch auf.

Im ersteren Falle haben wir es dann lediglich mit den Symptomen der vorschreitenden Degeneration zu thun, die sich natürlich wieder verschieden verhalten werden, je nachdem ein motorischer, sensibler oder gemischter Nerven erkrankt ist, es handelt sich also um Paralysen, Anästhesien und trophische Störungen.

Die von Haus aus chronisch auftretende Neuritis pflegt von Reizungserscheinungen begleitet zu werden. Eingeleitet wird dieselbe durch Schmerzen, die aber nicht continuirlich sind und welchen erst sehr allmählich die übrigen Erscheinungen folgen: Parästhesien und motorische Reizungserscheinungen.

Die Reizungserscheinungen der chronischen Neuritis unterscheiden sich von denen der acuten in erster Linie durch die überaus lange Dauer derselben bis zum Einsetzen der Lähmungserscheinungen und durch ihre grössere Intensität. Wir haben Irradiations- und Reflexerscheinungen, motorische Reizungserscheinungen, Hyperästhesien.

Die weiteren Erscheinungen der chronischen Neuritis kennzeichnen sich als Folgen der fortschreitenden Degeneration, Anästhesie, Parese und Paralyse.

Auch bei der chronischen Entzündung der Nerven finden wir die befallenen Nerven geschwollen und druckempfindlich. Die Schwellung kann eine sehr verschiedene sein, bald finden sich mehrfach spindel- oder rosenkranzförmig verdickte Stellen am Nerven, bald aber auch eine mehr gleichmässige Verbreiterung des Nerven.

Bezüglich des electrischen Verhaltens entzündeter Nerven bemerken wir, dass dasselbe im Beginne gesteigerte Erregbarkeit constatiren lässt, bei Degeneration des Nerven findet sich Entartungsreaction, während bei Lähmungen die Erregbarkeit unverändert zu bleiben pflegt.

Selbstverständlich fehlen auch bei der chronischen Neuritis die trophischen Störungen nicht und verweisen wir auf die schon gegebene Schilderung derselben bei der Nervendurchschneidung und Nervendegeneration.

§. 40. Was den Verlauf der Neuritis anbelangt, so ist die Prognose der acuten Neuritis eine relativ günstige und geht diese Form recht häufig nach kurzer Dauer in völlige Heilung aus. Es handelt sich um eine nur wenige Tage oder wenige Wochen andauernde Erkrankung. In anderen Fällen aber geht die acute Form in die chronische über, deren Prognose allerdings recht wenig erfreulich ist. In der Regel handelt es sich bei der chronischen Neuritis um eine Erkrankung

von recht langer Dauer, die überdies leicht recidivirt und allerhand Folgezustände hinterlässt. So begegnen wir Neuralgien nach chronischer Neuritis, aber auch Anästhesien und Paralysen.

Besonders ernst gestaltet sich die Prognose der Neuritis dann, wenn die Entzündung sich central oder peripher weiter ausdehnt; und zwar wird die ascendirende Neuritis häufiger beobachtet als die descendirende. Solche Ausdehnung kann continuirlich oder sprungweise geschehen, ja es sind Fälle beschrieben, in welchen ohne weitere Vermittlung der Neuritis eine Erkrankung des Centralorganes sich anschloss. Die Complication einer ascendirenden chronischen Neuritis mit einer chronischen Myelitis dürfte den schlimmsten Ausgang einer Neuritis darstellen.

Günstiger ist die Prognose der traumatischen Neuritis, während sie bei secundären Neuritiden natürlich in erster Linie abhängig ist vom primären Leiden.

§. 41. Die Erkennung einer Neuritis wird nur ausnahmsweise Schwierigkeiten bieten, haben wir doch eine ganze Anzahl Anzeichen, welche für eine entzündliche Erkrankung am Nerven sprechen. Schwellung, Schmerzhaftigkeit eines Nervenstammes, Schmerzen in seinem Verbreitungsbezirke, sensible und motorische Störungen leiten ohne weiteres das Augenmerk auf eine Nervenentzündung, zumal wenn es sich um die acute Form der Neuritis handelt.

Die chronische Form der Neuritis könnte man bei oberflächlicher Untersuchung mit Rheumatismus verwechseln; leichter kann eine chronische Neuritis verwechselt werden mit Thrombose und Embolie, so lange die charakteristischen Erscheinungen der Circulationsstörung noch nicht eingetreten sind. Die äusserst lebhaften Schmerzen, mit denen sich eine Thrombose oder Embolie einleitet und welche auch häufig dem Verbreitungsgebiete eines Nerven zu folgen scheinen, können wohl zu einer Verwechslung mit einer Neuritis Anlass geben. Vor Allem dürften hier Fälle in Betracht kommen, in welchen es bei jugendlichen Individuen zu spontaner Thrombenbildung kommt, wie etwa bei Chlorotischen. Immerhin wird sich hier in kurzer Zeit die Diagnose richtig stellen lassen.

Schliesslich ist hervorzuheben, dass auch Neuralgien das Bild der chronischen Nervenentzündung vortäuschen können, doch fehlen bei Neuralgien der continuirliche Schmerz, sowie die Lähmungszustände der sensiblen und motorischen Sphäre und die bei Neuritis chronica recht regelmässig sich einstellenden trophischen Störungen, andererseits spricht die Anwesenheit der Valleix'schen Druckpunkte für Neuralgie.

§. 42. Die Behandlung einer Neuritis hat sich zu richten einmal gegen den entzündeten Nerven selbst, in vielen Fällen aber auch gegen die Veranlassung der Neuritis, da, wie wir oben auseinandergesetzt haben, die Neuritis häufig eine secundäre, fortgeleitete ist.

Die acute Neuritis erfordert in erster Linie Ruhigstellung der erkrankten Extremität. Die obere Extremität lagert man je nach der geringeren oder grösseren Ausdehnung der Entzündung auf ein Handbrett mit Vorderarmschienen oder auf eine Watson'sche Schiene für die ganze Extremität. Bei heftigen Nervenentzündungen der unteren Extremität empfiehlt sich Lagerung auf einer Volkmann'schen T-Schiene.

Die Schienen müssen reichlich gepolstert sein, damit jeder Druck auf den entzündeten Nerven vermieden wird.

Wohlthuend wirkt die Application eines feuchtwarmen Umschlages auf den erkrankten Nerven, auch Einreibungen mit grauer Salbe scheinen nicht ohne Nutzen zu sein. Wir ziehen diese Behandlung der Anwendung von Eis und localen Blutentziehungen vor.

Innerlich verabreicht man Antipyrin oder an dessen Stelle Chinin, Phenacetin oder Antifebrin in den üblichen Dosen, allein in manchen Fällen genügen diese Mittel nicht und man ist genöthigt, zu subcutanen Morphiuminjectionen zu greifen.

Bei der chronischen Neuritis ist es vor Allem der galvanische Strom — nach Erb stabile Einwirkung der Anode auf den entzündeten Nerven —, von dem wir Gutes zu erwarten haben.

An Stelle der grauen Salbe können stärker ableitende Einreibungen versucht werden — spirituöse Einreibungen, Jodkalisalbe, Einpinselungen von Jodtinktur —, combinirt mit leichter Massage und Regendouche der erkrankten Extremität. Auch hier empfiehlt sich Feststellung durch eine Bindeneinwicklung, die zugleich das Gute hat, das Muskelspiel herabzusetzen.

Auch Ableitungen auf den Darm werden gerühmt.

Selbstverständlich wird bei secundärer Neuritis dem Grundleiden die gehörige Aufmerksamkeit zuzuwenden sein.

Septische Neuritiden nach Traumen sehen wir seit der Verallgemeinerung der antiseptischen Behandlungsmethode jetzt nur selten. Ist eine solche zu Stande gekommen, dann tritt eine active chirurgische Therapie in ihr Recht. Der afficirte Nerv wird freigelegt, gegebenen Falles unter Zuhülfenahme ausgiebiger Incisionen, es folgt eine energische Desinfection der Wunde mit 5 % Carbolsäurelösung oder 1 ‰ Sublimatlösung. Als Verband ist die Jodoformgazetamponade von bester Wirkung, und zwar rathen wir, die Jodoformgaze mit ½ ‰ Sublimatlösung zu tränken. Zeigt der erkrankte Nerv erhebliche Erscheinungen von Entzündung, namentlich starke Injection, so scheuen wir uns auch nicht, eine Dehnung des Nerven vorzunehmen, die nicht nur entzündungswidrig wirkt, sondern auch den Nerven von allen Seiten her für die desinficirenden Mittel zugänglich macht.

b) Multiple Neuritis.

§. 43. Wir beschränken uns darauf, eine kurze Uebersicht dieser Erkrankung zu geben, da dieselbe nur ausnahmsweise in das Gebiet der Chirurgie übergreift.

Man versteht unter multipler Neuritis eine unter dem Bilde einer spinalen Erkrankung auftretende Entzündung vieler peripherer Nerven, welche ausgedehnte Lähmungen, namentlich der Extremitäten, gewöhnlich auch doppelseitig veranlasst und von Muskelatrophien und Sensibilitätsstörungen begleitet ist.

Die pathologisch-anatomischen Untersuchungen haben ergeben, dass es sich bei der multiplen Neuritis nicht immer um eine wahre Neuritis, um einen entzündlichen Process handelt, sondern häufig auch um multiple Degeneration. Diese Verschiedenheit des pathologischen Vorganges bei im Uebrigen gleichem klinischem Bilde wird verständlich,

wenn man zusieht, wie verschiedene ätiologische Momente in der Lage sind, das klinische Bild der vielfachen Entzündung peripherer Nerven hervorzurufen.

Leyden unterscheidet folgende Formen der multiplen Neuritis vom ätiologischen Standpunkte aus:

1. Die infectiöse Form: Lähmungen nach Diphtherie, Typhus und anderen acuten infectiösen Krankheiten. Primäre infectiöse, multiple Neuritis. Beri-Beri-Krankheit. Chronische Infectionskrankheiten: Syphilis, Tuberculose.
2. Die toxische Form: Bleilähmung, Arsenlähmung, Phosphorlähmung, Lähmungen nach Kohlenoxyd-, Schwefelkohlenstoffvergiftung, Ergotismus, merkurielle Lähmungen, alkoholische Neuritis.
3. Die spontane Form nach Ueberanstrengungen, nach ungewöhnlichen Erkältungen.
4. Die atrophische (dyskrasische, kachektische) Form: nach Anämien (perniciöse Anämie), Chlorose, Kachexie, Marasmus, Krebskachexie, Diabetes (Tuberculose, Kakke).
5. Die sensible multiple Neuritis: Pseudotabes, Nervotabes periphera.
   a) Die sensible Form der multiplen Neuritis.
   b) Die sensible Neuritis bei Tabes.

Trotz dieser recht verschiedenartigen ätiologischen Momente erweist sich doch das klinische Bild der multiplen Neuritis als ein ziemlich einheitliches.

Die Krankheit beginnt entweder acut unter dem Bilde einer Infectionskrankheit, oder als subacut aufsteigende Lähmung. Im letzteren Falle gleicht die multiple Neuritis sehr der Landry'schen Paralyse.

Ist der Beginn acut, dann hebt die Erkrankung mit gestörtem Allgemeinbefinden, mit Fieber, Schlaflosigkeit, Unruhe bis zu leichten Delirien an.

In manchen Fällen wird auch Schwellung der Milz, sowie Albuminurie beobachtet.

Es folgen ziehende Schmerzen in den Nerven und Muskeln, Schmerzen, welche nicht übermässig intensiv sind und den rheumatischen Schmerzen gleichen. Vorzüglich die Extremitäten und das Becken sind befallen, die Kranken ermüden leicht. Nach einer kurzen Periode von sensiblen Reizungserscheinungen, Hyperästhesien, Parästhesien, Druckempfindlichkeit der Nervenstämme zeigen sich die Lähmungserscheinungen. Dieselben beginnen gewöhnlich an den unteren Extremitäten, die Zehen werden unbeweglich, häufig auch schon zu derselben Zeit die Finger; nun dehnt sich die Lähmung über die untere, dann über die obere Extremität aus und kann bei stetig fortschreitender Lähmung durch Stillstand der Respirationsmuskeln unmittelbar zum Tode führen.

Die Lähmung selbst ist eine sogenannte schlaffe Lähmung, die Reflexe sind herabgesetzt, die electrische Erregbarkeit ist vermindert und führt dieselbe zu Muskelatrophie und Entartungsreaction.

Vorwiegend befallen sind die motorischen Nerven, dabei findet man jedoch für gewöhnlich an den gelähmten Parthien Parästhesien

bis zu hochgradigen Hyperästhesien, ebenso Druckempfindlichkeit der gelähmten Theile. Aber es wird auch eine sensible Form der multiplen Neuritis (Pseudotabes, Nervotabes periphcrica) beobachtet, die einmal acut oder subacut auftritt — sensible Form der multiplen Neuritis — oder chronisch — sensible Neuritis bei Tabes. Im Ganzen werden diese Anästhesien seltener gesehen. Auch vasomotorische und trophische Störungen treten auf, so namentlich schmerzhafte Oedeme.

Zuweilen erkrankt der N. facialis und die Augenmuskelnerven, ebenso wird Parese und Paralyse der Blase und des Mastdarmes beobachtet. Von Seiten des Herzens sehen wir nicht selten erhöhte Pulsfrequenz, Herzklopfen und Herzschwäche.

§. 44. Der Ausgang der multiplen Neuritis kann sich recht verschieden gestalten. Wir haben schon oben erwähnt, dass die Erkrankung in kürzester Zeit durch Lähmung der Respirationsmuskeln zum Tode führen kann. Andererseits kann sich aber auch der Verlauf recht mild gestalten, so dass in wenigen Wochen völlige Heilung eintritt. In der Regel aber kommt es zu einem chronischen Verlaufe oder es verläuft die Krankheit von Anfang ab chronisch. Man kann drei Stadien der multiplen Neuritis unterscheiden, das der fortschreitenden Lähmung, das des Höhepunktes resp. Stillstandes der Erkrankung, und das der Regeneration. So kann es nach langwierigem Verlaufe zu theilweiser oder vollständiger Heilung kommen. Im Ganzen ist demnach die Prognose, namentlich in Anbetracht des Umstandes, dass die sehr acuten Formen der multiplen Neuritis die selteneren sind, nicht ungünstig.

§. 45. Die Diagnose ist nicht immer ganz leicht, schon aus dem Umstande, weil zwischen der Erkrankung der peripherischen Nerven und der des Rückenmarkes kein absoluter Gegensatz besteht. Wir stellen die Diagnose auf multiple Neuritis, wenn nach kurz dauernden, sensiblen Reizungserscheinungen Lähmungen peripherer Natur entstehen. Zudem bestehen regelmässig zweifellose Anzeichen von Entzündung.

§. 46. Die Therapie der multiplen Neuritis wird zu unterscheiden haben, in welchem Stadium sich die Erkrankung befindet.

Im acuten Stadium ist absoluteste Ruhe, unterstützt durch entsprechende Diät, das beste Heilmittel. Innerlich verabreicht man Salicylsäure oder Antipyrin, Phenacetin, Antifebrin. Leyden erwähnt auch Jodkali, Bromkali und Colchicum. Ist die Krankheit in das zweite Stadium, das des Stillstandes eingetreten, dann kann mit Vorsicht die electrische Behandlung, am besten mit dem constanten Strome, begonnen werden.

Activer hat sich die Therapie aber erst dann zu gestalten, wenn die Neuritis in das Stadium der Regeneration übergetreten ist; ausser der galvanischen Behandlung kommt vor Allem noch Massage in Betracht, sowie Badekuren, wie der Gebrauch indifferenter Thermen, die Sool- und Moorbäder, Kaltwasserkuren.

Neben dieser symptomatischen Behandlung ist natürlich auch die ätiologische Behandlung nicht ausser Auge zu lassen.

Capitel IV.

Die Operationen an den Nerven.

Neurolysis. Neurotonie, Neurotomie, Neurektomie, Neurexairese.

§. 47. Wir halten es für nothwendig und richtig, die Operationen an den Nerven zusammenzufassen. Indicationen und Methoden der Operationen greifen so vielfach in einander über, dass es in einer Schrift, welche die Chirurgie der peripherischen Nerven behandelt, uns angezeigter erscheint, den chirurgischen Standpunkt voranzustellen und nicht etwa im Anschlusse an ein Capitel über Neuralgie oder periphere Lähmung den operativen Theil abzuhandeln.

a) Neurolysis.

§. 48. Unter Neurolysis versteht man die Auslösung eines Nerven aus den ihn comprimirenden pathologischen Geweben. Es ist vor Allem die Einbettung eines Nerven in Narbengewebe oder Callus, welche diese Operation veranlasst. Aber auch der Druck eines Tumors, einer Exostose, dislocirte Fragmente bei einem Knochenbruche, luxirte Knochen, so vor Allem bei den Luxationen im Schulter- und im Kniegelenke, können uns zu operativen Eingriffen führen.

Im Ganzen sind es nicht viele Nerven, welche ihrer anatomischen Lage nach bei der Neurolysis in Frage kommen. So weit wir die Literatur übersehen, wurde die Nervenlösung bis jetzt ausgeführt am Plexus brachialis, N. radialis, N. ulnaris, N. medianus, N. popliteus externus und internus, auch an Gesichtsnerven, so am N. supraorbitalis, N. infraorbitalis, N. dentalis. Bei allen diesen Nerven ist es in der Regel eine Veränderung des Knochens, welche die Druckerscheinungen des Nerven hervorruft. Es sind daher auch nur beschränkte Abschnitte im Verlaufe der genannten Nerven, welche Gefahr laufen, der Schädlichkeit eines Druckes unterworfen zu werden. So kann bei Fractur der Clavicula Calluswucherung an der untern Seite dieses Knochens einen Druck auf den Plexus brachialis ausüben, so wird der N. radialis bei seinem Spiralgange um den Humerusschaft bei einer Fractur dieses Knochens in Mitleidenschaft gezogen; bei Brüchen des Ellbogengelenkes kann der Sulcus ulnaris durch Callus ausgefüllt oder überbrückt werden und somit der N. ulnaris einer Compression unterliegen; der N. peroneus wird bei einem Bruche des Fibulaköpfchens geklemmt oder durch die Knochenneubildung gedrückt werden können. Damit sind natürlich die Möglichkeiten einer Nervencompression durch Callus nicht erschöpft. Jeder andere Nerv, der nicht allzu fern von einem Knochen liegt, kann der Compression durch einen Callus unterliegen. So vor Allem auch Nerven des Gesichts, wie der N. supra- und infraorbitalis, der N. mandibularis und andere mehr.

Aber es ist nicht nur der Callus bei Fracturen, welcher durch

Druck einen Nerven schädigen kann, auch Entzündungen am Knochen können die gleichen Störungen hervorrufen. So werden gelegentlich Nerven, welche in der Nachbarschaft von Knochen verlaufen, durch periostale Wucherungen des Knochens gedrückt, oder die Knochenneubildung umwächst dieselben. In erster Linie ist es die Knochenneubildung im Anschlusse an die acute infectiöse Osteomyelitis, welche zu Nervencompression Anlass bietet. Sehen wir doch gerade bei dieser Erkrankung, namentlich wenn grössere Abschnitte des betreffenden Knochens nekrotisch werden, eine massige periostale Neubildung von Knochengewebe, die sogenannte Todtenlade, welche den Sequester umschliesst. Vorzüglich die acute infectiöse Osteomyelitis der Diaphyse des Humerus ist es, welche den N. radialis durch periostale Wucherungen comprimiren oder umwachsen kann. Der Häufigkeit nach in zweiter Linie kommt der Plexus brachialis oder der N. peroneus bei Osteomyelitis der Clavicula, beziehentlich des Capitulum fibulae, beides Knochen, die nicht allzu selten von der genannten Erkrankung befallen werden, in Frage. Auch bei Myositis ossificans ist Compression von Nerven beobachtet worden. So berichtet Kocher über einen Fall, in welchem Myositis ossificans des M. brachialis internus zu Compressionslähmung der Hautäste des N. radialis geführt hatte.

Ebenso wie hypertrophischer Callus und Osteophytenbildung, kann auch Narbengewebe einen Druck auf Nerven ausüben. Einmal kann ein oberflächlich verlaufender Nerv mit einer Hautnarbe verwachsen und durch diesen Umstand geschädigt werden, noch ernster aber gestalten sich die Verhältnisse, wenn bei Schrumpfung der Gewebe ein Nerv mit eingeschlossen und beengt wird.

Pathologisch-anatomisch zeigt sich die geschilderte Art der Compression eines Nerven auf zweierlei Art. Einmal wird die Compression des Nerven zunächst eine Anämie desselben hervorrufen, und falls die Schädigung andauert oder zunimmt, zu einer mehr oder weniger ausgedehnten bis vollständigen Degeneration des Nerven führen, so dass also im letzten Falle die Leitung vollständig aufgehoben wäre. Im andern Falle aber, namentlich dann, wenn es sich nicht um eine circuläre Constriction des Nerven handelt, demnach vor Allem, wenn ein oberflächlich gelegener Nerv mit einer Hautnarbe verwächst, kommt es zu Reizungserscheinungen, zu einer Neuralgie. Dem entsprechend gestaltet sich auch das klinische Verhalten. Im ersten Falle finden wir eine motorische oder sensible Paralyse oder Parese, die der Natur der Sache nach nicht plötzlich entsteht, sondern mit fortschreitender Degeneration des Nerven sich entwickelt und häufig selbst von Reizungserscheinungen des betreffenden Nerven eingeleitet wird, im andern Falle fehlen die Erscheinungen der Lähmung und es bleibt bei Reizungserscheinungen bis zur ausgebildeten Neuralgie.

Der Nerv selbst hat in beiden Fällen ein verschiedenes Aussehen. Bei Compressionsparalyse und Compressionsparese findet er sich anämisch, seine Gestalt ist häufig verändert, indem er an Stelle seiner normalen drehrunden Form mehr oder weniger abgeplattet, bandförmig ist, er verliert seine hellglänzende, weisse Farbe und erhält ein mehr bindegewebiges Aussehen. Im andern Falle, wenn es sich mehr um eine Verwachsung mit einer Narbe, als um eine Compression handelt,

findet man das Aussehen des Nerven selbst wenig verändert, jedoch ist die Nervenscheide häufig stark injicirt.

Die Prognose dieser Zustände ist im Allgemeinen eine gute. Ein operativer Eingriff bietet günstige Aussichten und selbst bei vorgeschrittener Degeneration des comprimirten Nerven und bei hochgradiger Atrophie der Musculatur bestehen doch gegründete Aussichten auf Wiederherstellung der Leitung. Gerade die Erfolge der Nervenlösung scheinen uns eine klinische Ergänzung der Untersuchungen Vanlair's über Nervenregeneration zu geben. Fand doch Vanlair, dass die Nervenregeneration bei Nervendurchschneidung ausschliesslich vom proximalen Nervenstumpfe ausgeht und dass dieselbe sich desto rascher vollzieht, je weniger mechanische Widerstände sich der Nervenneubildung entgegenstellen. Nun gerade durch Aufhebung des Druckes wird es ermöglicht, dass das bis dahin comprimirte, degenerirte Nervenstück der vom centralen Abschnitte des Nerven ausgehenden Nervenneubildung wieder als Leitband nach der Peripherie hin nutzbar gemacht wird.

Ein Umstand, der die Prognose trüben kann, verdient noch besonders hervorgehoben zu werden: es ist das die Möglichkeit des Recidives. Handelt es sich bei der Nervenlösung um Druck durch Osteophyten, um Druck durch einen den Nerven überbrückenden Knochencallus, dann ist allerdings die Gefahr des Recidives nur eine geringe. War jedoch Narbenbildung in den Weichtheilen die Veranlassung der Nervencompression, ist der befallene Nerv ein oberflächlich verlaufender, dann besteht in der That die Gefahr, dass mit Consolidation der Operationsnarbe der alte Zustand wieder eintritt. Mit am ungünstigsten verhält sich in dieser Beziehung der N. ulnaris am Ellbogengelenke. Eingebettet in eine knöcherne Rinne, den Sulcus ulnaris, nur von der Haut bedeckt, wird er nur allzu leicht wieder von der Operationsnarbe comprimirt. Wir selbst haben nach einer Nervenlösung des N. ulnaris an der gedachten Stelle wegen Neuralgie und Heilung von der Dauer eines Jahres ein äusserst hartnäckiges Recidiv beobachtet, das eine zweite Nervenlösung veranlasste. Günstiger liegen die Verhältnisse, wenn der Nerv tiefer zwischen Muskeln eingebettet liegt; hier sorgt schon das Muskelspiel dafür, dass die Operationsnarbe mobilisirt wird.

Mit der geschilderten Einschränkung ist also die Vorhersage keine ungünstige und finden wir auch eine Anzahl casuistischer Mittheilungen in der Literatur niedergelegt, welche diese Ansicht vollauf bestätigen.

§. 49. Was den operativen Eingriff der Nervenlösung selbst anbelangt, so lassen sich etwa folgende allgemeine Regeln aufstellen. Man sucht zunächst den erkrankten Nerven entweder central oder peripher von der erkrankten Stelle auf, um ihn dann zu dem Punkte zu verfolgen, an welchem er einer Compression unterliegt. Es ist das zweckmässiger, als denselben sofort an der kranken Stelle freilegen zu wollen, da hier leicht Schwierigkeiten im Auffinden des Nerven durch den Umstand eintreten könnten, dass derselbe in schwieliges Gewebe eingebettet liegt oder selbst Gestaltsveränderungen erlitten hat. Der Freilegung des Nerven folgt seine Isolirung und erscheint es angezeigt, nachdem

man denselben aus allen Verwachsungen gelöst, ihn auch einer mässigen centralen und peripheren Dehnung zu unterwerfen, einmal um den Nerven möglichst vollständig zu mobilisiren, dann auch, um in Fällen von Injection der Nervenscheide sich die, die Circulation corrigirende Wirkung der Dehnung zu Nutzen zu machen. Vor Allem aber hat man dafür Sorge zu tragen, dass die Veranlassung, welche zu Compression resp. Verwachsung des Nerven geführt hat, sich nicht wiederherstellt.

Dieses Postulat lässt sich leicht erreichen, wenn es eine Calluswucherung, eine periostale Knochenneubildung ist, welche einen Druck auf den Nerven ausübt. Ausgiebiges Entfernen des Knochens mit dem Meissel und Hammer sichert das Resultat und kann man den Nerven auch noch dadurch schützen, dass man durch eine versenkte, fortlaufende Catgutnaht die Weichtheile über der Knochenwunde in der Weise verschliesst, dass eine Lage Gewebe zwischen dem Knochen und dem Nerven eingeschoben bleibt.

Handelt es sich jedoch um einen jener Fälle, in welchen der Nerv in Narbengewebe eingebettet liegt, dann besteht die Gefahr des Recidivs, dem man unter Umständen nur schwer wird begegnen können. Sorgt man durch energische Handhabung der Antisepsis dafür, dass Heilung prima intentione erfolgt, dann sind die Aussichten schon weit günstiger, als wenn der Verschluss der Wunde unter Eiterung und somit ausgedehntere Narbenbildung eintritt. Aber selbst ganz reactionslose Heilung der Operationswunde bietet keine absolute Garantie vor wiederkehrender Narbencompression des Nerven.

Ist die Narbenbildung eine sehr verbreitete, so wird man durch Exstirpation der Narbenmassen sich vor Recidiven zu schützen suchen. Ist ein unmittelbar unter der Haut verlaufender Nerv, wie z. B. der N. ulnaris im Sulcus ulnaris, der verletzte, dann könnte man wohl auch durch eine Lappenplastik den Nerven mit gesunder, narbenfreier Haut und Unterhautfettgewebe zu bedecken suchen und dergestalt vor weiteren Schädigungen schützen.

Eine geeignete Nachbehandlung wird auch dazu beitragen können, Recidive zu verhindern. Man wird durch Massage, active und passive Bewegungen für möglichste Mobilisation der Weichtheile Sorge tragen.

Die Indication zur Neurolysis bilden, wie aus dem Gesagten hervorgeht, fast stets periphere Lähmungen und es sei daher gestattet, eine kurze Erwähnung der peripheren Lähmung hier einzuschalten.

Periphere Lähmung.

§. 50. Die periphere Lähmung gehört zu den Leitungslähmungen, und sind es in erster Linie Verletzungen und Compressionen der Nerven, welche periphere Lähmungen hervorrufen. Es ist selbstverständlich, dass Continuitätstrennungen der Nerven Lähmung nach sich ziehen, aber auch leichtere Traumen-Quetschungen vor Allem sind nicht selten Ursache der Lähmung. Recht häufig sehen wir auch periphere Lähmungen durch Compression, namentlich, wie bei der Neurolysis schon bemerkt, durch Calluswucherungen, Exostosen und Narben hervorgerufen. Aber auch Tumoren verursachen gelegentlich Druck

auf periphere Nerven und können wir hier auch der Syphilis und Tuberculose gedenken, insofern als syphilitische und tuberculöse Neubildungen, wie Gummata, Periostosen, Drüsentumoren, Veranlassung zu Nervencompression abgeben können.

Weiterhin erwähnen wir Neuritiden als Ursache peripherer Lähmungen; dahin gehören die Lähmungen nach Infectionskrankheiten, die sogenannte rheumatische Lähmung und jene Formen von Reflexlähmungen, welche durch eine Neuritis ascendens bedingt sind.

Auch durch Verminderung des arteriellen Blutzuflusses können sich periphere Lähmungen entwickeln und bezeichnen wir dieselben als ischämische Lähmungen.

Die Symptome der peripheren Lähmung, Störungen der Motilität und Sensibilität, vasomotorische und trophische Störungen, Degeneration und Regeneration der befallenen Nerven, sowie das electrische Verhalten der Nerven und Muskeln haben wir schon ausführlich bei Besprechung der Symptome der Nervendurchschneidung abgehandelt, so dass wir auf dieses Capitel verweisen können.

Erwähnung verdienen jedoch die sensiblen Reizungserscheinungen bei manchen peripheren Lähmungen. Diese, sowohl Parästhesien als auch Hyperästhesien, werden entweder durch benachbarte sensible Nervenbahnen vermittelt oder durch excentrische Projection.

Verlauf und Prognose peripherer Lähmungen hängen natürlich in erster Linie von der Ursache ab, doch kann man im Allgemeinen die Prognose derselben als günstige bezeichnen; namentlich pflegen die ischämischen Lähmungen der Nerven in kürzester Zeit wieder zu verschwinden. Gut ist auch die Prognose der Compressionsparalysen, selbst dann noch, wenn die Paralyse schon Monate lang besteht. Bei sehr langem Bestande wird sie allerdings abhängen von dem Zustande der Musculatur; besteht Entartungsreaction, dann wird die Prognose ungünstig, und ganz aussichtslos, wenn die electrische Erregbarkeit der Muskeln vollständig erloschen ist. Ungünstig ist die Vorhersage auch dann, wenn durch schwere Verletzungen ausgedehnte Defecte der Nervenstämme entstanden sind, und um so ungünstiger, je höher an einer Extremität der Defect sich befindet, da dann trotz der regenerativen Energie des Nerven eine ausreichende Versorgung mit neugebildeten Nervenfasern nicht leicht eintreten wird. Besonders jene Fälle, in welchen keines der uns gegebenen Mittel eine Vereinigung des centralen und peripheren Nervenstumpfes erreichbar machen, geben eine schlechte Prognose.

Weniger ungünstig, wenn auch oft recht langwierig, gestaltet sich der Verlauf der rheumatischen und neuritischen Lähmungen.

Der periphere Sitz einer Lähmung ist namentlich für die den Chirurgen interessirenden Fälle gewöhnlich nicht schwer festzustellen. Sehen oder fühlen wir ja doch den Tumor, den Callus, die Narbe, welche die Lähmung veranlassen. Aber auch ausserdem besitzen wir Anhaltspunkte, welche die spinale oder cerebrale Lähmung ausschliessen lassen. So vor Allem die Thatsache, dass die periphere Lähmung fast immer nur einen Nervenstamm betrifft.

Auch manche Symptome deuten auf periphere Lähmung hin. So finden wir bezüglich der Motilität, dass im gelähmten Gebiete nicht nur die willkürlichen Bewegungen fehlen, sondern auch die Reflex-

bewegungen; auch tritt bald Atrophie der Musculatur ein. Weniger verwerthbar sind ihres wechselnden Charakters halber die sensiblen Störungen, doch spricht Anästhesie im Ausbreitungsgebiete eines gemischten Nerven für periphere Lähmung, dessgleichen hochgradige trophische Störungen.

Die electrische Untersuchung giebt insofern einen Anhalt für periphere Lähmung, als Reizung des Nerven unterhalb der geschädigten Stelle Reaction auslöst, während eine Reaction nicht erfolgt, wenn oberhalb der betreffenden Stelle gereizt wird.

So besitzen wir eine Anzahl werthvoller Fingerzeige, welche uns eine cerebrale oder spinale Lähmung ausschliessen lassen.

Die Therapie der peripheren Lähmungen wird in vielen Fällen dem Chirurgen zufallen. Neurolysis und Nervennaht, bei Tumoren auch Continuitätsresectionen der Nerven mit folgender Nervennaht sind die in Frage kommenden Eingriffe. Auch wird man gelegentlich in die Lage versetzt werden, die secundäre Nervennaht auszuführen, da nicht ganz selten erst die periphere Lähmung den Nachweis der Nervenverletzung liefert. Dass ausserdem die electrische Behandlung einzuleiten ist, brauchen wir wohl nur zu erwähnen; in welcher Weise, können wir hier, als unserem Thema allzu fern liegend, nicht näher ausführen.

b) Nervendehnung. Neurotonie.

§. 51. Während wir es bei der Nervenlösung mit einer Operation zu thun haben, welche sehr naheliegend ist, welche so zu sagen gar nicht erfunden zu werden brauchte, sondern sich gelegentlich von selbst ergab, so liegen die Verhältnisse bei der Nervendehnung ganz anders.

Hier handelt es sich um eine junge Operation, vor kurzer Zeit durch Zufall entdeckt, rasch zur Methode ausgebildet, in kurzer Zeit sehr häufig ausgeführt. Die Nervendehnung hat jenen Weg durchgemacht, den viele Entdeckungen in der Medicin durchmachen. Als wunderthätige Operation ausgerufen, dann sofort übermässig häufig, zum Theil auch planlos ausgeführt und empfohlen, wurde sie bald von Vielen wieder gänzlich verworfen und wird gegenwärtig nach der Abklärung auf ihr richtiges Mass zurückgeführt.

So viel ist sicher, dass die Operation der Nervendehnung jene hochgehenden Erwartungen, die man an sie knüpfte, nur in bescheidenem Massstabe erfüllt hat, ebenso so sicher ist es aber auch, dass dieselbe sich in die Chirurgie einbürgern und ihren dauernden Sitz behaupten wird. Um diesen letzteren Ausspruch zu exemplificiren, erinnern wir nur an die schon besprochene Nervendehnung als Vorakt zur Nervennaht.

§. 52. Die Geschichte der Nervendehnung lehrt uns, dass diese Operation durch eine gelegentliche Beobachtung entdeckt und erst dann methodisch versucht wurde. Zuerst beobachtete Nussbaum im Jahre 1860, dass nach einer unbeabsichtigten Dehnung des N. ulnaris im Verlaufe einer Ellbogenresection die vorher bestandenen tetanischen Krämpfe verschwunden waren. Es lag nahe anzunehmen, dass das Verschwinden der Krämpfe mit der Dehnung des Nerven in Zusammenhang steht. Eine ganz ähnliche Beobachtung machte Hansen im

Jahre 1861 gleichfalls bei Gelegenheit einer Ellbogenresection. In diesem Falle verschwanden Contracturen des vierten und fünften Fingers als Folge unbeabsichtigter Dehnung des N. ulnaris während der Operation. Diesen Fällen folgte im Jahre 1869 Billroth's Blosslegung und Dehnung des N. ischiadicus, welche derselbe im Jahre 1872 bekannt machte. Es handelte sich um einen Mann von 25 Jahren, welcher am 16. Februar 1869 mit einem 60 Pfund schweren Actenbündel im Arme von der Leiter herab und mit der rechten Gesässhälfte auf die Tischecke, von da auf den Fussboden fiel. Der Verletzung folgten anfangs Contractionen in der betreffenden Extremität, nach einigen Wochen vollständige, sehr complicirte, zum Theil mit Bewusstlosigkeit verbundene Krampfanfälle sämmtlicher Körpermuskeln, die zeitweise typisch scheinbar spontan auftraten, aber auch durch Berührung einiger Wirbeldornfortsätze, Druck auf den Ischiadicus in seinem ganzen Verlaufe, Druck auf die Wadenmuskeln u. s. w. theils unvollständig, theils vollständig hervorgerufen werden konnten.

„Operation am 5. Juli 1869. Als der sehr aufgeregte Patient den Operationstisch bestiegen hatte und kaum lag, traten einzelne Zuckungen und Stösse in der kranken Extremität ein, dann begann der Opisthotonus.

Während dessen war die Narkose mit Chloroform eingeleitet und begann bereits zu wirken, wodurch, wie es schien, der beginnende Anfall coupirt wurde. Als Anästhesie eingetreten war, wurde Patient auf den Bauch gelegt und entsprechend dem N. ischiadicus zwischen dem rechten Tuber ischii und dem Trochanter ein 8 Zoll langer Schnitt angelegt und in die Tiefe zwischen die Muskeln bis zum Nerven eingedrungen, — dabei bluteten einige durchschnittene Arterien und wurden unterbunden. Da Billroth bei Exstirpation von carcinomatösen Achseldrüsen und vor Jahresfrist bei Ablösung eines mannskopfgrossen Fibromes des N. ischiadicus beobachtet hatte, dass Nerven durch das Auslösen aus ihrer Umgebung auf weite Strecken hin weder in ihrer Ernährung, noch in ihrer Function gestört werden, wagte er ohne Besorgniss, den Nerven mit den Fingern ganz aus seiner Umgebung auszulösen und ihn nach oben bis zur Incisura ischiadica in's Becken hinein zu verfolgen, so weit es möglich war; B. glaubt, die einzelnen Stränge, aus denen der Nerv sich zusammensetzt, deutlich gefühlt zu haben, ja sogar bis an die unteren Foramina sacralia vorgedrungen zu sein. Diese Manipulation hatte den Zweck, irgend eine Abnormität am Nerven oder in dessen Nähe aufzufinden, doch vergeblich. Alles verhielt sich für Auge und Gefühl normal. Billroth hatte den dicken Nervenstamm zwischen den Fingern hervorgehoben, doch war auch nicht die leiseste Abnormität zu sehen. Auch das Tuber ischii war normal, keine Dislocation von Fragmenten, kein Callus fühlbar. Es war nichts weiter zu machen, als die Wunde oben theilweise wieder zu schliessen und sie nach unten für Abfluss des Secretes offen zu halten.

Während aller dieser Manipulationen am Nerven war keine Spur von Zuckungen am Bein eingetreten, keine Andeutung von Krampf. Als die Narkose nachliess und Patient halb und halb zum Bewusstsein kam, stöhnte er etwas, klagte über Schmerz in der Wunde, dann begann des Kranken Bein sich zu strecken, Opisthotonus trat ein: es

lief ein Krampfanfall von mässiger Intensität und Dauer ab, nach demselben war Patient ziemlich bei sich, klagte über brennenden Wundschmerz. B. hatte den Eindruck, die Operation sei nutzlos gewesen."

Uns interessirt noch der weitere Verlauf der nervösen Erscheinungen. Als der Kranke aus dem Krampfanfalle unmittelbar nach der Operation zu sich kam, konnte er das Bein activ etwas bewegen. Am ersten und zweiten Tage kein Krampf, dann einzelne Anfälle. Am 20. Tage nach der Operation der letzte vollständige Paroxysmus. Am 15. October 1869 reist Patient mit kleiner, gut vernarbender Wunde ab, befreit von seinen Krämpfen, mit activer Beweglichkeit seines Beines, die nur durch die Narbe genirt ist.

Im December 1869 trat Entzündung sämmtlicher Nagelbetten der kranken Extremität ein. Später heftige Neuralgien, auch Krampfanfälle. Im März 1871 Entfernung des Nagels und Nagelbettes der grossen Zehe. Seit dieser Operation sind keine Anfälle mehr aufgetreten.

Diesem Falle folgte die erste zielbewusste Nervendehnung, von Nussbaum's Blosslegung und Dehnung des Plexus brachialis, 1872. Hier handelte es sich um eine Contractur der linken Brust und der ganzen linken oberen Extremität, nach Incision eines durch Kolbenschlag entstandenen vereiterten Hämatomes am Nacken entstanden. v. N. dehnte zuerst den N. ulnaris, da ein zweiter Kolbenschlag den linken Ellbogen getroffen hatte, hierauf machte er in der Achselhöhle hart über der Art. axillaris einen 10 cm langen Schnitt und zog alle Nerven — Haut- und Muskelnerven — einzeln zur Wunde heraus. Ferner legte v. N. den Plexus brachialis oberhalb des Schlüsselbeines frei, hob auch hier die vier N. cervicales inferiores aus der Wunde und dehnte sie central und peripher. Pathologisches fand sich nirgends an den Nerven. Die Lähmung der Gefühlsnerven und der Krampf der Bewegungsnerven war dauernd geheilt. Demnächst folgten die Mittheilungen von:

1. Gärtner 1872. Blosslegung und Dehnung des Plexus brachialis wegen Neuralgie in einem seit 34 Jahren gelähmten Arme. Die Schmerzen verschwanden, aber nach 15 Tagen Tod an Sepsis.
2. Patruban 1872. Blosslegung und Dehnung des N. ischiadicus wegen Ischias mit günstigem Erfolge.
3. Vogt 1874. Loslösung und Dehnung des narbig verwachsenen N. ulnaris. Heilung. Dieser Erfolg ist demnach nicht auf Rechnung der Nervendehnung, sondern der Nervenlösung zu setzen.
4. v. Nussbaum 1875. Blosslegung und Dehnung des N. tibialis und peroneus wegen Reflex-Epilepsie. Erfolg.
5. Callender 1875. Blosslegung und Dehnung des N. medianus in einem Vorderarmamputationsstumpfe wegen Neurose. Erfolg. Gleichfalls Neurolysis und nicht Neurotonie.
6. v. Nussbaum. Blosslegung und Dehnung des N. ischiadicus und cruralis beiderseits bei centralem Leiden. Erfolg.
7. Vogt 1876. Blosslegung und Dehnung des Plexus brachialis bei traumatischem Tetanus. Erfolg.
8. Kocher 1876. Blosslegung und Dehnung des N. tibialis bei traumatischem Tetanus. Theilweiser Erfolg.

9. Petersen 1876. Blosslegung und Dehnung des N. tibialis wegen Neuralgie. Heilung.
10. Verneuil 1876. Dehnung bei Tetanus. Erfolg.
11. v. Nussbaum 1876. Nervendehnung bei traumatischem Tetanus.
12. Vogt 1876. Blosslegung und Dehnung des Nervus alveolaris inferior wegen Neuralgie. Heilung.

Es war natürlich, dass nach diesen ersten glänzenden und bestechenden Resultaten der Nervendehnung die Operationen sich nun in rascher Zunahme häuften, obgleich es von Anfang an nicht an Zweiflern und Opponenten fehlte. Zugleich erweiterte sich rasch der Kreis der Indicationen zur Nervendehnung. So finden wir als Indication auf einer Tabelle von Fenger und Lee aus dem Jahre 1881 verzeichnet: Neuralgie, krampfhafte Zustände, Epilepsie, Lähmungen, Tetanus, Tabes, anästhetische Lepra.

§. 53. Bald wurde auch versucht, durch experimentelle Nachforschungen der Nervendehnung eine wissenschaftliche Basis zu geben. Vor Allem war es Vogt, der diesen Weg einschlug, zugleich aber auch die Indicationen zur Nervendehnung festzustellen, sowie die Operationstechnik für die einzelnen in Frage kommenden Nerven zu fixiren suchte.

Die Resultate seiner Forschungen waren folgende:

Unter normalen Verhältnissen ist durch das physiologische Experiment (Harless und Haber 1858, Valentin 1864) festgestellt, dass durch jede stärkere Dehnung eines Nervenstammes seine Reizbarkeit und die Reflexerregbarkeit in seinem Gebiete herabgesetzt wird. Der mechanische Reiz der Dehnung ändert die Mechanik der Nerventhätigkeit. Die Elasticität und Dehnbarkeit der Nerven, geprüft am ausgeschnittenen Nerven, an dem in der Extremität isolirten Nerven, am Nerven bei wechselnder Körperstellung ist nur eine geringe und fällt mit der physiologischen Bewegungsgrenze der Körpertheile zusammen. Ueberschreitet man diese Grenze, so geschieht es auf Kosten der Continuität des Nerven. Nach Syrmington's (1882) Untersuchungen verträgt der der Leiche entnommene Nervus ischiadicus durchschnittlich ein Gewicht von 130 Pfund, bei Männern im Maximum 176, bei Weibern im Minimum 86 Pfund, ehe er zerreisst. Solche Untersuchungen liegen auch vor von Tillaux (1878), Trombetta (1880), Gillette (1883).

Letzterer weist darauf hin, dass die Verhältnisse bei einzelnen Individuen sehr variiren und sicher abhängen von der körperlichen Beschaffenheit und der Todesursache. Er giebt folgende Uebersicht über die Dehnbarkeit des N. ischiadicus.

	Belastung in kg
	200
	133
	130
Die Wurzeln der Nerven zerrissen, jedoch blieb der	110
Nerv ganz bei	110
	105
	95

	Belastung in kg
Der Nerv zerriss nicht bei einem gesunden Manne von 40 Jahren bei	200
Bei fünf Paralytischen wurde der Nerv ausgerissen ohne zu zerreissen bei . -	200 130 100 100 75
Bei Kranken, welche an Carcinom gestorben waren, wurde der Nerv ausgerissen bei	135 125 115 110 105 95 90 87 83 73 65 61 42 2
Zerriss bei	165 130 120 115 115 110 105 100 95 90 90 85 78 66 60 45

Was die Resistenz der einzelnen Nerven anlangt, zeigen die Tabellen von Trombetta und Marshall.

Nach Trombetta zerriss der

N. ischiadicus . . .	bei einer Belastung von .	84 kg
N. popliteus int. . .	„ „ „ „ .	52 „
N. cruralis	„ „ „ „ .	38 „
N. medianus	„ „ „ „ .	38 „
N. ulnaris	„ „ „ „ .	27 „
N. radialis	„ „ „ „ .	27 „
Plexus brachialis oberhalb der Clavicula .	„ „ „ „	22—29 „
Plexus brachialis unterhalb der Clavicula .	„ „ „ „	16—37 „

N. infraorbitalis	bei einer Belastung von				$5^1/_2$	kg
N. supraorbitalis . . .	„	„	„	„	$2^3/_4$	„
N. mentalis	„	„	„	„	$2^1/_2$	„

Marshall fand folgende Zahlen. Es zerreisst der

N. supraorbitalis . .	bei einer Belastung von				6	Pfund
N. infraorbitalis . .	„	„	„	„	12	„
N. mentalis . . .	„	„	„	„	$5^1/_2$	„
Plexus brachialis . .	„	„	„	„	50—64	„
N. ulnaris	„	„	„	„	58	„
N. radialis	„	„	„	„	61	„
N. medianus . . .	„	„	„	„	84	„
N. cruralis	„	„	„	„	83	„
N. popliteus int. . .	„	„	„	„	114	„

Nach Marshall sind die von den verschiedenen Autoren für den N. ischiadicus gefundenen Werthe die folgenden:

Syrmington	86—176	Pfund.
Tillaux	118—127	„
Gillette	165	„
Trombetta	82—288	„
Ceccherelli	154—220	„

Wenn auch, wie aus diesen verschiedenen Zusammenstellungen erhellt, die Grenzen der Dehnbarkeit verhältnissmässig recht schwankende sind, so ergiebt sich doch daraus, dass der operative Eingriff der Nervendehnung die physiologische Dehnungsgrenze kaum überschreiten kann, somit auch keine nachhaltigen Störungen der Leitung hinterlassen wird.

Was die Fortpflanzung der centripetalen Dehnung, d. h. die Uebertragung des Zuges auf das Centralorgan, anlangt, so ist Vogt der Meinung, dass eine solche nicht statt hat, hingegen pflanzt sich die centrifugale Dehnung des Nervenstammes auf die periphere Verbreitung fort, kann demnach auf den peripheren Endapparat wirken; Harless und Haber, Marshall, Horsley sind gleichfalls der Ansicht, dass bei der Dehnung eine mechanische Einwirkung auf das Rückenmark nicht stattfindet. Dem entgegen berichten eine Anzahl Autoren über Beobachtungen an der Leiche, in welchen bei Dehnung des N. ischiadicus der Zug sich auf das Rückenmark fortsetze. Dahin gehören die Berichte von Braun, Gussenbauer, Dana, Gillette. Bowlby nimmt eine vermittelnde Stellung ein und trifft das Richtige, wenn er sagt, dass Nerven, welche hinreichend fest sind, um einen aussergewöhnlichen starken Zug zu ertragen, auch einen gewissen Zug auf das Rückenmark übertragen. Sind hingegen die Nerven zart, dann reissen sie, ehe das nöthige Mass von Zug erreicht ist.

Im Uebrigen dürfte diese Frage für die Praxis nicht von Bedeutung sein, denn der Zug, welcher erforderlich ist, um eine Einwirkung auf das Rückenmark zu erzielen, ist ein so bedeutender, dass er für die Operation der Nervendehnung unerlaubt erscheint.

Vogt hat auch zuerst die anatomischen Veränderungen studirt, welche ein Nerv durch die Dehnung erleidet. Er fand, dass durch die Nervendehnung der Nerv in seiner Scheide verschoben und gelockert wird, welcher Vorgang mit einer gleichzeitigen Dehnung und Lockerung der in der Nervenscheide zum Nerven verlaufenden Gefässe verbunden ist. Geröthete und mit Ekchymosen durchsetzte Parthien

gedehnter Nerven entsprechen den Klemm'schen Prädilectionspunkten der Neuritis disseminata. Die für die Function der Nerven wichtigen Veränderungen sind also Veränderungen des Druckverhältnisses und des Stoffwechsels im Nerven, durch Verlangsamung der Circulation in den erweiterten Gefässen. Nach Vogt haben noch eine ganze Anzahl anderer Autoren sich mit diesem Gegenstande beschäftigt.

Die anatomischen Veränderungen sind nun nicht immer die gleichen, sondern hängen ab von dem Grade der Kraftanwendung bei der Nervendehnung. Wir können die Veränderungen in zwei Abtheilungen bringen, je nachdem eine schwächere oder stärkere Dehnung erfolgt ist. Bei einer mässigen Dehnung entsprechen die Veränderungen dem von Vogt gegebenen Bilde so ziemlich, es handelt sich um Lockerung des Nerven in seiner Scheide und um Extravasate in der Nervenscheide. Der Erfolg einer mässigen Nervendehnung wird also eine Aenderung der Circulationsverhältnisse sein, insofern als sich neue Blutgefässe bilden werden. Bei stärkerer Dehnung wird der Effect ein ganz anderer, indem eine solche degenerative und regenerative Processe nach sich zieht. Die degenerativen Processe schwanken von Gerinnungen des Markes bis zu Ruptur einer Anzahl oder vieler Achsencylinder, können also einer partiellen Nervendurchschneidung vollständig gleichgestellt werden, und werden auch wie eine solche Regeneration — Entwicklung neuer Achsencylinder vom centralen Nervenende aus — zur Folge haben.

Degeneration von Nervenfasern kann jedoch noch in anderer Weise im Anschlusse an die Nervendehnung sich entwickeln, indem es in Folge des Eingriffes zu reichlicher Bindegewebsentwicklung kommt, somit zu Degeneration durch Compression (Quinquaud). In diesem letzteren Falle folgt natürlich keine Regeneration und es kommt zu bleibenden Störungen der Leitung, die mehr oder weniger ausgedehnt sein können.

§. 54. Wir erwähnen weiter, dass auch eine Reihe von Untersuchungen vorliegen über die anatomischen Veränderungen des Rückenmarkes nach Nervendehnung. Dabei verweisen wir nochmals auf das oben Gesagte, nämlich, dass solche Veränderungen nur bei Ueberschreitung des erlaubten Kraftmasses eintreten dürften. Bei Dehnungen am Menschen wird überhaupt nur bei Operationen am Plexus brachialis von einer möglichen Einwirkung auf das Rückenmark die Rede sein können.

Die exactesten Beobachtungen nach dieser Richtung hin liegen vor von Pauline Tarnowsky.

Pauline Tarnowsky experimentirte am N. ischiadicus vom Kaninchen und fand geringere Belastung nur von vorübergehender Hyperämie gefolgt, während bei stärkerer Dehnung sich sehr erhebliche Veränderungen einstellten.

Verf. resümirt die beobachteten Veränderungen wie folgt:

1. Ausdehnung des Centralkanales durch ein plastisches Exsudat.
2. Hyperämie und capilläre Hämorrhagien in der grauen Substanz, namentlich in den Hinterhörnern.
3. Proliferation der Neurogliakerne.
4. Bindegewebsentwicklung in den Hinterhörnern der operirten

Seite, das Bindegewebe netzförmig angeordnet mit sternförmigen Zellen. Dieses Netzwerk führt zu Compression und Atrophie der nervösen Elemente. Auf der gesunden Seite sind die Goll'schen und Burdach'schen Stränge intact.
5. Das Volumen der Hinterstränge ist bei Kaninchen, die einen Monat und später nach der Dehnung getödtet werden, ungleich. Der Hinterstrang der operirten Seite ist atrophisch.
6. Auch das betreffende Hinterhorn ist von geringerer Dimension.
7. Verminderung des Volumens des intramedullären Theiles der hinteren Wurzeln. Der Processus reticularis ist schwächer und besteht aus weniger Fortsätzen der grauen Substanz als auf der entgegengesetzten Seite.
8. Die Ganglienzellen der Vorderhörner sind in geringerer Anzahl als auf der gesunden Seite vorhanden und in Degeneration begriffen.

Aus diesen Veränderungen zieht P. T. den Schluss, dass die mit einem gewissen Kraftaufwande ausgeführte Dehnung des N. ischiadicus nicht ohne Einwirkung auf das Rückenmark bleibt und ihre Folgen namentlich im Lendenmark nachweisen lässt als traumatische Reizung mit capillärer Hämorrhagie und folgender Atrophie des Hinterhornes begleitet von Verdünnung des intramedullären Abschnittes der hinteren Wurzeln und Atrophie der Ganglienzellen der Vorderhörner.

Bei diesen sowohl, wie bei den andern nach dieser Richtung hin gemachten Untersuchungen vermissen wir eine strenge Scheidung der Folgen der Nervendehnung, insoweit sie von der mechanischen Einwirkung der Dehnung als solcher und insoweit sie von einer der Operation folgenden Neuritis und Myelitis abhängen. Handelt es sich um Vorgänge degenerativer Natur, dann ist man allerdings berechtigt, dieselben in directen Zusammenhang mit der mechanischen Einwirkung der Nervendehnung zu bringen. In jenen Fällen jedoch, in welchen wir ausser den Folgen der Degeneration auch Bindegewebsneubildung finden, haben wir an complicirende entzündliche Processe im Rückenmark zu denken und dürfte es als nicht unmöglich erscheinen, dass sich im Anschlusse an eine Nervendehnung eine ascendirende Neuritis mit folgender Myelitis entwickelt. Es würde sich dann die Degeneration als durch Compression entstanden erweisen.

§. 55. Ueber die Veränderungen der Nervenphysiologie nach Nervendehnung liegen gleichfalls werthvolle Untersuchungen vor. Wir erwähnen zuerst die neueren Mittheilungen von Wassiljew, welcher vor und nach der Nervendehnung die electrische Reizbarkeit prüfte; dieselbe wurde vermittelst des Dubois-Reymond'schen Schlittenapparates am N. ischiadicus von Kaninchen untersucht.

Bald nach der Dehnung, d. h. am 5.—7. Tage, zeigte sich auf der operirten Seite Herabsetzung der motorischen Erregbarkeit am Nerven. Zu gleicher Zeit liess sich an der anderen unteren Extremität im Gebiete des Ischiadicus eine bedeutende Erhöhung der Erregbarkeit feststellen.

Nach Verlauf von 1—3 Monaten war die motorische Erregbarkeit an der operirten Extremität erhöht, gleichzeitig gingen Veränderungen im Gebiete des Ischiadicus der andern Extremität vor sich; es

wurde nämlich die Nervenerregbarkeit in allen Fällen geringer, blieb aber dennoch erhöhter als vor der Operation. Untersuchungen des Rückenmarkes post mortem fielen negativ aus.

Auf Grund seiner Thierversuche glaubt Wassiljew für die Nervendehnung am Menschen die Möglichkeit eines Erfolges nur bei Erkrankungen peripherer Nerven ableiten zu dürfen.

Es liegen übrigens eine Reihe älterer Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Nervendehnung vor, wie schon erwähnt von Harless und Haber, 1858, und von Valentin, 1864. Letzterer untersuchte die Folgen der Nervendehnung am decapitirten Frosche durch Gewichtszug. Er experimentirte an den Nerven des Hüftgeflechtes und fand, dass der Nerv sich nach der Entspannung wieder erholt, vorausgesetzt, dass das dehnende Gewicht nicht allzulange eingewirkt hat. Je stärker die Dehnung und je länger andauernd sie war, desto länger halten die Folgen der Dehnung an. Selbst wenn die Dehnung so stark war, dass der Nerv keine Zuckungen mehr hervorrief[1]), so lieferte er doch nach einer bestimmten Ruhezeit die gleiche Hubhöhe, wie wenn eine Dehnung überhaupt nicht ausgeführt worden wäre.

Schleich fand bezüglich der Reizbarkeit während der Dehnung, dass eine mässige Dehnung die Reizbarkeit nicht bedeutend vermindert, zuweilen fand sich bei leichter Dehnung im Anfang des Versuches eine Zunahme der Reizbarkeit. Bei stärkerer Belastung nimmt die Reizbarkeit schnell ab.

Dehnungen durch centripetalen und centrifugalen Zug vermittelst einer unter den Nervenstamm durchgeführten Sonde nahm Tutschek vor. Er machte seine Untersuchungen gleichfalls am Ischiadicus des Frosches und gelangte zu folgenden Ergebnissen:

Einmalige leichte Dehnung des Stammes des N. ischiadicus bei decapitirten Fröschen erhöht die Reflexerregbarkeit an der betreffenden Extremität. Durch eine zweite kurz nach der ersten leichten und an derselben Stelle angebrachten stärkeren Dehnung wird die Erregbarkeit in geringerem oder bedeutenderem Masse herabgesetzt.

Durch eine dritte, der zweiten nachfolgende starke Dehnung wird die Erregbarkeit weit unter die normale herabgesetzt. Mechanische Reize sind noch wirksam.

Einmalige starke Dehnung setzt die Erregbarkeit herab.

Conrad's Versuche am Frosche, Hunde und Kaninchen durch Umdrehung eines unter den freigelegten Nerven geschobenen Glasstabes ergaben:

Eine schwache Dehnung des N. ischiadicus erhöht die Reflexerregbarkeit an dem entsprechenden Schenkel beim enthaupteten Frosche.

Nach starker Dehnung des N. ischiadicus ist die Reflexerregbarkeit der entsprechenden Extremität unter die Norm herabgesetzt.

Die centripetal leitenden Fasern des N. ischiadicus können sehr starker Dehnung nicht ausgesetzt werden, ohne ihre volle Function oder wenigstens einen Theil derselben zu verlieren, sie werden früher leitungsunfähig, als die centrifugal leitenden Fasern desselben Nerven.

Conrad, ebenso wie Duvault und nach diesen Autoren Tar-

---

[1] Muskelkurve vom belasteten Wadenmuskel.

chanoff, Laborde und Quinquaud wiesen dann nach, dass nach der Nervendehnung Störungen der Motilität und Sensibilität auftreten, letztere in erheblicherem Grade und bis zu vollständiger Anästhesie. Auch trophische Störungen zeigen sich nach der Nervendehnung, was zuerst Quinquaud erwähnt.

Sehr exact hat schliesslich Stintzing die Folgen der Nervendehnung beschrieben, ohne aber zu wesentlich anderen Resultaten als die früheren Untersucher zu gelangen.

Die von Quinquaud und Brown-Séquard unter der Bezeichnung „transfert mécanique" beschriebenen Einwirkungen auf das Rückenmark[1]) sind von Prévost, Debove, Laborde, Wiet und Stintzing zum mindesten als sehr fraglich nachgewiesen worden.

§. 56. Fassen wir nun die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen zusammen, insofern dieselben Interesse für klinische und operative Zwecke haben, so lehren sie, dass die stärkere Dehnung eines Nervenstammes die Reizbarkeit desselben und die Reflexerregbarkeit im Ausbreitungsbezirk des betreffenden Nervenstammes herabsetzt. Vogt drückt dies durch den Satz aus: „durch den mechanischen Reiz der Dehnung wird die Mechanik der Nerventhätigkeit geändert."

Von Wichtigkeit ist dann zweitens der Umstand, dass die Dehnung ohne Einfluss auf das Centralorgan ist, wohl aber nicht auf die periphere Verbreitung des Nervenstammes.

Die Wirkungsweise der Nervendehnung als Heilmittel fasst Bowlby in folgende Thesen zusammen:

1. Durch erhöhten Blutzufluss wird die Ernährung und der Stoffwechsel des Nerven gehoben (Vogt).

2. Durch die Dehnung wird der Nervenstamm von Verwachsungen gelöst oder von comprimirenden Narben befreit (Neurolysis).

3. Den Nervencentren wird die Controle über die Function der peripheren Nerven wieder gegeben (Callender). Callender ist dabei der Anschauung, dass bei lang dauernder peripherer Irritation peripherischer Nerven dieselben gewissermassen sich von ihrem Zusammenhange mit dem Centralnervensysteme emancipiren und glaubt, dass dieselben bei Aufhebung des peripheren Reizes sich wieder dem Centralorgane unterordnen.

Die Dehnung wirkt ferner:

4. Durch Veränderungen in den trophischen Zellen der Ganglien und im Rückenmark, wobei trophische Veränderungen nicht nur in den Nervenfasern selbst, sondern auch in ihrem Verbreitungsbezirke hervorgerufen werden können.

5. Durch Zug auf die Nervi nervorum und durch Lösung von

---

[1]) Nach Quinquaud kann man eine rasche Rückkehr der Sensibilität durch Dehnung des entgegengesetzten Ischiadicus erzielen, nachdem man den einen bis zu eintretender Anästhesie gedehnt hat.

Brown-Séquard glaubte gefunden zu haben, dass nach halbseitiger Durchschneidung des Rückenmarkes Anästhesie der entgegengesetzten und Hyperästhesie der gleichnamigen Extremität auftrete, welche nach Dehnung des der Durchschneidung entgegengesetzten Ischiadicus in Rückkehr der Sensibilität in der entgegengesetzten und Hyperästhesie der gleichnamigen Extremität sich verwandle.

Verwachsungen, die dieselben mit der Nervenscheide eingegangen haben können (Marshall bei Neuralgien).

6. Durch partielle oder vollständige Zerreissung von Nervenfasern in den verschiedenen Nervenbündeln. In diesem Falle würde die Wirkung der Nervendehnung derjenigen der Nervendurchschneidung gleichzustellen sein.

Von diesen Bowlby'schen Thesen sind die einen ebenso einleuchtend, wie die anderen fraglich. Klar ist die Wirksamkeit der Nervendehnung vor Allem in jenen Fällen, in welchen dieselbe als Nervenlösung wirkt, ebenso dann, wenn die Dehnung durch mehr oder weniger ausgedehnte Zerreissungen von Nervenfasern im Sinne einer Nervendurchschneidung aufgefasst werden kann oder gar der Nervenextraction ähnlich wird, nämlich wenn die Zerreissungen nicht allein an der Dehnungsstelle selbst, sondern vielfach und auch an den Aesten des gedehnten Nerven zu Stande kommen.

Die Vogt'sche Ansicht von der günstigen Einwirkung der gehobenen Circulation und die Callender'sche Theorie über die anhaltenden peripheren Irritationen mögen ebenfalls unter Umständen den Erfolg einer Nervendehnung unserem Verständnisse näher rücken, während wir allerdings die unter 4 und 5 ausgesprochenen Thesen für ganz hypothetisch erklären müssen.

Sicher aber ist so viel, dass nicht jeder Erfolg, den eine Nervendehnung bringt, der gleichen Erklärung zugänglich ist.

§. 57. Was nun die Ausführung der Operation der Nervendehnung selbst anlangt, so müssen wir vorausschicken, dass man zwei Arten der Nervendehnung unterscheidet, die blutige und die unblutige.

Die blutige Nervendehnung ist ein einfacher Eingriff und lässt sich mit geringem Instrumentarium ausführen; ein Skalpell, einige Wundhaken, Unterbindungspincetten, Hohlsonde, Hakenpincette, Arterienhaken, Scheere, Nadeln und Faden sind das, was man zur Hand haben muss.

Selbstverständlich wird man durch antiseptische Cautelen einer Contactinfection vorbeugen, einmal, um einer Neuritis septica auszuweichen, dann aber auch, und das gilt vorzüglich für die Dehnung stärkerer Nervenstämme, um einer septischen Phlegmone zu entgehen. Gelegenheit dazu kann geboten sein, wenn bei der Dehnung in die intermusculären Bindegewebsräume Luft aspirirt wird.

Den Hautschnitt wird man in der Regel der Längsachse des zu dehnenden Nerven entsprechend anlegen. Ist der Nerv freigelegt, dann empfiehlt es sich, denselben zunächst mit einer Aneurysmanadel zu umgehen und emporzuheben, hierauf umfasst man ihn mit dem gekrümmten Zeigefinger und dehnt ihn peripher und central. Die Dehnung führt man mehrmals kräftig aus und benützt zweckmässig als Mass für eine genügende Dehnung das Aussehen des Nerven nach dem Eingriffe. Liegt der Nerv noch gespannt und als gerader Strang in der Wunde, dann war der dehnende Zug nicht energisch genug und man hat die Dehnung kraftvoller zu wiederholen. Zeigt hingegen der Nerv eine leichte Schlängelung, wie wenn er zu lang geworden wäre, dann genügte der dehnende Zug. Bowlby giebt als Mass der erlaubten Kraftanwendung einschliesslich des N. ischiadicus 30—40 Pfund an.

Hat man die Operation, um sich die topographisch-anatomischen Verhältnisse übersichtlicher zu machen, unter Zuhülfenahme des Esmarch'schen Schlauches ausgeführt, dann ist derselbe vor der Dehnung des Nerven wieder zu entfernen, da sonst die centrale Dehnung durch den Schlauch erschwert werden würde.

Besondere Vorrichtungen zur Dehnung zu benützen, halten wir nicht für zweckmässig, die erlaubte Kraft schätzt man sicherer mit dem eigenen Zeigefinger, als mit einem Kraftmesser, wie solche construirt worden sind.

Handelt es sich um die Dehnung eines schwächeren Nerven, wie etwa um einen Gesichtsnerven, dann kann man auch die Dehnung mit der Aneurysmanadel, welche man benützt, um den Nerven emporzuheben, vollenden. Auch mit einer Kornzange oder mit einer Arterienklemme, deren Branchen man, um den Nerven vor Quetschung zu schützen, mit einem übergezogenen Gummidrain armirt, lässt sich die Dehnung ausführen.

Um schliesslich noch ein Wort über die Stelle, an welcher man einen Nerven dehnt, zu sagen, so wird man, falls nicht die Dehnungsstelle durch einen pathologischen Process an einer bestimmten Stelle schon gegeben ist, wie z. B. bei Neuralgien durch Compression eines Nerven, am zweckmässigsten die Dehnung möglichst central am Nerven ausführen.

Der operative Vorgang bei der Dehnung der einzelnen in Frage kommenden Nerven ist an anderer Stelle schon besprochen, wir wollen hier nur noch eine Uebersicht jener Nerven geben, an welchen die Dehnung ausgeführt wird und ausgeführt wurde:

- N. trigeminus,
  - N. supraorbitalis,
  - N. infraorbitalis,
  - N. inframaxillaris,
  - N. lingualis,
- N. facialis,
- N. occipitalis major,
- N. occipitalis minor,
- Plexus cervicalis,
- Plexus brachialis,
  - N. medianus,
  - N. ulnaris,
  - N. radialis,
- Nervi intercostales,
- Plexus cruralis,
  - N. ischiadicus,
    - N. peroneus,
    - N. tibialis.

§. 58. Wir erwähnten schon oben, dass man ausser von der blutigen Dehnung auch von einer unblutigen Nervendehnung spricht. Ausführbar ist dieselbe nur am N. ischiadicus.

Man ist nämlich in der Lage, durch ein bestimmtes Manöver den N. ischiadicus stärker zu spannen resp. zu dehnen. Es geschieht dies dann, wenn man die im Kniegelenke gestreckte Extremität stark nach

dem Rumpf hin flectirt. Der Kranke liegt bei Vornahme des Eingriffes auf dem Rücken. Das Becken wird durch einen Assistenten fixirt. Selbstverständlich ist der Effect der Dehnung weniger ausgiebig als bei der blutigen Dehnung. Immerhin wird man vor Ausführung der blutigen Dehnung am N. ischiadicus einen Versuch mit der unblutigen Dehnung vorausschicken, und das um so mehr, als die unblutige Dehnung ohne Schaden wiederholt werden kann.

Für andere Nerven ist das Verfahren nicht geeignet.

§. 59. Es ist nun nicht zu verhehlen, dass die Operation der Nervendehnung auch gewisse Gefahren in sich birgt. Die septische Neuritis, die sich unter Umständen auch auf die Rückenmarkshäute und das Rückenmark fortsetzen kann, ebenso wie die Phlegmone im Anschlusse an die Dehnung, haben wir schon oben besprochen. Allerdings sind diese Folgen nicht der Operation an sich zuzuschreiben, sondern einer mangelhaften Handhabung der Antisepsis bei der Operation. Aber auch bei aseptischem Verlaufe der Nervendehnung sind ernste Störungen beobachtet worden, vor Allem nach Dehnungen des N. ischiadicus, des Plexus brachialis und Plexus cruralis. So sind Lähmungen der Blase und des Mastdarmes, Muskellähmungen der entgegengesetzten Extremität beobachtet worden. Von besonderer Wichtigkeit sind aber die Blutungen der spinalen Häute und im Rückenmarke, welche im Gefolge der Nervendehnung beobachtet wurden und welche in einer Anzahl von Fällen zum Tode geführt haben.

§. 60. Sehen wir nun zu, wie die Aussichten der Dehnung bei den einzelnen Indicationen sich stellen dürften und nach den bisher gemachten Erfahrungen sich gestellt haben.

Bei folgenden Leiden hat man die Nervendehnung als Heilmittel empfohlen und die Operation ausgeführt:

1. bei Neurosen sensibler Nerven,
2. bei Neurosen motorischer Nerven,
3. bei peripheren Lähmungen,
4. bei Erkrankungen des Gehirns und Rückenmarkes,
5. bei Epilepsie,
6. bei traumatischer Neuritis,
7. bei Tetanus,
8. bei Lepra anaesthetica,
9. zur Ausgleichung von Substanzverlusten am Nerven, als Vorakt zur Nervennaht.

§. 61. Was nun erstlich die Neuralgien anlangt, so lässt sich nicht läugnen, dass die Nervendehnung bei einer Anzahl derselben von Wirksamkeit ist.

Wie bei den gegen Neuralgien gerichteten Operationen, welche die Continuität aufheben, müssen wir auch hier unterscheiden zwischen Neuralgien peripheren und centralen Ursprunges. Handelt es sich um eine Neuralgie peripheren Ursprunges an einem sensiblen Nerven, so wird man, wenn man in Ueberlegung zieht, wie leicht Neuralgien recidiviren, sicherlich bei einem operativen Vorgehen gegen die Neuralgie anderen Operationsverfahren, welche sicherer vor Recidiven schützen,

den Vorzug geben. Wir werden auf diese Frage bei Besprechung der Neurotomie, Neurektomie und Nervenextraction zurückkommen. In Frage kommen demnach bei sensiblen Nerven eigentlich nur jene Neuralgien peripheren Ursprunges, bei welchen eine Continuitätstrennung oder Extraction des erkrankten Nerven nicht angezeigt ist, also jene Fälle, in welchen eine Neuralgie durch Compression des Nerven vorliegt. Hier aber besteht wiederum die operative Indication darin, den Nerven vom schädigenden Drucke zu befreien, und der dazu auszuführende Eingriff ist zunächst nicht eine Nervendehnung, sondern eine Nervenlösung. Das Wesentliche bei diesen Operationen besteht also darin, dass man den Nerven vom drückenden Callus, von der schnürenden oder einen Zug ausübenden Narbe befreit; unterstützen kann man allerdings die Lösung dann dadurch, dass man den Nerven auch noch peripher und central dehnt, immerhin bleibt aber die Neurolysis die Hauptsache bei dem Eingriffe. Wir betrachten daher das Feld der Nervendehnung bei peripheren Neuralgien sensibler Nerven als ein begrenztes und möchten dieselbe nur als ein die Neurolysis vervollständigendes Verfahren bezeichnen.

Was die *Neuralgien sensibler Nerven centralen Ursprunges* betrifft, so treten auch hier wieder der Nervendehnung die anderen Verfahren gegenüber, und glauben wir, dass letzteren unbedingt der Vorzug einzuräumen ist. Namentlich seit Einführung der Nervenextraction nach *Thiersch* dürfte diese Operationsweise allen anderen vorzuziehen sein.

Das eigentliche Gebiet für die Nervendehnung bei Neuralgien bilden die *Neuralgien gemischter Nerven.* Hier wird man sich doch nur ganz ausnahmsweise zu einer Continuitätstrennung des Nerven entschliessen, da ja derselben eine dauernde Störung der Motilität im Gebiete des betreffenden Nerven folgt. Das Hauptcontingent zur Nervendehnung an gemischten Nerven liefert der N. ischiadicus, nach ihm kommen der Plexus cervicalis und brachialis, der N. medianus, ulnaris und radialis, die NN. intercostales am meisten in Frage. Speciell den N. ischiadicus und die NN. intercostales betreffend, liegen eine Anzahl günstiger Resultate vor. So aus neuester Zeit aus der *Kocher*schen Klinik:

1. Diagnose: Ischias. Nach energischer Dehnung keine Paroxysmen mehr, aber der Schmerz dauert noch eine Weile an. Keine Störung der Sensibilität und Motilität seit der Operation. Nun Jahre lang schmerzfrei.

2. Diagnose: Ischias seit 4 Jahren bestehend. Ausserordentlich heftiger Schmerz, Kranker kann nicht aufrecht stehen. Nervendehnung. Allmähliche, aber vollständige Heilung in 8 Monaten. 5 Jahre später recidivfrei.

3. Diagnose: Intercostal-Neuralgie. Dauer 5 Monate. Nervendehnung. Heilung. Nach 17 Monaten kein Recidiv.

§. 62. Als zweite Indication zur Nervendehnung haben wir *krampfhafte Zustände* erwähnt. Von den Neurosen der motorischen Nerven ist es vor Allem der Krampf im Gebiete des N. facialis und im Gebiete des N. accessorius, welcher der Nervendehnung unterworfen worden ist.

Die Resultate, welche dabei erzielt worden sind, bleiben im Ganzen

wenig aufmunternd. In einer verschwindenden Anzahl der Fälle ist dauernd Heilung erreicht worden, in vielen Fällen wurde gar keine Besserung, in einer grösseren Anzahl von Fällen kürzere oder längere Besserung erzielt. Immerhin ist die wenig eingreifende und gefahrlose Operation nicht ganz von der Hand zu weisen, da doch bei einer Anzahl Kranker wenigstens vorübergehend das lästige Leiden gehoben oder doch gebessert wurde.

§. 63. Die dritte Indication zur Nervendehnung bilden die peripheren Lähmungen, die Leitungslähmungen. Insoweit es sich bei diesen um Lähmungen durch Compression und Trauma handelt, besitzen wir sicherere Mittel zur Bekämpfung der Lähmung als die Nervendehnung. Wir haben schon oben besprochen, dass die hier angezeigten Eingriffe die Neurolysis, die Nervennaht, auch die Neurektomie mit folgender Nervennaht sind. In Frage kommt also die Nervendehnung nur bei jenen Leitungslähmungen, welche wir oben als periphere Lähmungen durch Neuritiden bedingt bezeichnet haben, also bei den Lähmungen nach Infectionskrankheiten, bei den sogenannten rheumatischen Lähmungen und bei den durch eine Neuritis ascendens verursachten Reflexlähmungen. Die Erfahrungen über Nervendehnung bei diesen Leitungslähmungen sind so gering an Zahl, dass man ein bestimmtes Urtheil nicht aussprechen kann.

§. 64. Die bei Erkrankungen des Gehirnes und Rückenmarkes vorgenommenen Nervendehnungen sind ebenfalls noch nicht zahlreich. Die Affectionen, bei welchen die Nervendehnung versucht wurde, sind:

1. Myelitis, auch bei Compressionsmyelitis nach Trauma und bei Spondylitis,
2. Spastische Spinalparalyse,
3. Paralysis agitans,
4. Sklerosen,
5. Athetose.

Bei allen diesen Erkrankungen waren die erzielten Resultate wenig ermunternd, doch ist in einzelnen Fällen Besserung verzeichnet.

§. 65. Eine besondere Besprechung erfordert die Nervendehnung bei Tabes. Der ersten von Langenbuch ausgeführten Dehnung bei Tabes im Jahre 1879 folgte eine ganze Reihe von Dehnungen, so dass Omboni im Jahre 1880 99 Fälle zusammenstellen konnte. Die auffallenden Erfolge, über welche Langenbuch nach seiner Operation und als zweiter nach ihm Esmarch berichtete, waren die Veranlassung, dass in rascher Folge eine ganze Anzahl Chirurgen die Nervendehnung bei Tabes ausführten. Allein schon die dritte Operation, welche Erlenmayer zu einer Aeusserung über diesen Gegenstand veranlasste, fiel weniger befriedigend aus und bald waren die Meinungen über den Werth der Nervendehnung bei Tabes sehr getheilt. Inzwischen zeigte es sich, dass die Operation in vielen Fällen nicht nur keinen Nutzen, sondern sogar recht erhebliche Verschlimmerung des Leidens nach sich gezogen hatte, so Zunahme der Anästhesie und der Muskelschwäche, Erhöhung der Blasenreizung, und bald kam Westphal zu der Ansicht,

dass die Nervendehnung bei Tabes nicht nur erfolglos sei, sondern geradezu verschlimmernd auf das Leiden einwirke.

Immerhin bleiben in der Literatur noch eine ganze Anzahl Fälle übrig, bei welchen in der That eine Besserung durch die Dehnung erzielt worden ist. Wie sind dieselben zu erklären?

Wir sind der Meinung, dass es sich in diesen Fällen nicht um eine Erkrankung an Tabes gehandelt habe, sondern um eine periphere Erkrankung, welche die Symptome der Degeneration der Hinterstränge darbot.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung möchten wir zwei Thatsachen anführen. Einmal liegen Sectionsresultate vor von Tabischen, bei welchen die Untersuchung des Rückenmarkes nachweisen liess, dass das Rückenmark nicht erkrankt war. Gerade der oben erwähnte Fall Langenbuch's, welcher den Anlass zu den weiteren Nervendehnungen bei Tabes gegeben hatte, kam zur Section und Westphal constatirte, dass das Rückenmark nicht erkrankt war.

Als zweiten Beweis für die Richtigkeit unserer Anschauung möchten wir die neuerdings bei der Behandlung der Tabes in Aufnahme gekommene Suspension in's Feld führen.

A priori dürfte klar sein, dass, falls Dehnung im Stande ist, einen günstigen Einfluss auf die Degeneration der Hinterstränge auszuüben, die Methode der Suspensionsbehandlung Vorzüge haben müsste vor der Dehnung des N. ischiadicus.

Wir haben den geringen Einfluss, welchen die Dehnung des N. ischiadicus auf das Rückenmark selbst hat, schon erwähnt und es ist sicher, dass eine häufig wiederholte und von Sitzung zu Sitzung länger ausgedehnte Streckung der Wirbelsäule von erheblicherer Einwirkung auf das Rückenmark sich gestalten müsste. Nun haben die bis jetzt ausgeführten, zahlreichen Versuche mit der Suspension Tabischer auch zu dem Schlusse geführt, dass diese Methode keinen Nutzen gewährt. Wir sind daher der Meinung, dass durch dieses Urtheil auch die Nervendehnung mit beurtheilt ist und kommen demnach zu dem Schlusse, dass die Nervendehnung bei Tabes als nutzlose und oft selbst schädigende Operation ganz aufzugeben ist.

Sollten wir aber unsere Diagnose so verfeinern, dass wir eine Tabes von einer Erkrankung peripherer Natur mit den Symptomen der Tabes unterscheiden lernen, dann wäre allerdings der Nervendehnung ein weiteres Feld eröffnet, zwar nicht zur Erreichung glänzender Resultate, so doch zur Besserung von häufig recht quälenden Leiden.

§. 66. Was die Nervendehnung bei Epilepsie anbelangt, so kommen hier in Frage die traumatische Reflexepilepsie und die mit einer Aura von einem bestimmten Nerven oder Nervenplexus ausgehende Epilepsie. Für die ersten Fälle haben wir gute Erfolge zu verzeichnen, doch handelt es sich hier eigentlich in der Regel mehr um eine Nervenlösung, welche allerdings auch mit einer Nervendehnung combinirt wird. In den zweiten Fällen sind die Resultate der Nervendehnung unsicherer, wirken ja doch weit energischere Massnahmen nicht selten auch unsicher, so die Neurotomie, Neurektomie und selbst die Amputation. Als milderes Mittel wird man die Nervendehnung vor Allem

dann in Anwendung ziehen, wenn der fragliche Nerv ein gemischter ist, so dass dessen Durchschneidung motorische Störungen nach sich ziehen würde.

§. 67. Bei traumatischer Neuritis sind die Resultate der Nervendehnung nicht ungünstig. Einmal wirkt die Nervendehnung hier im Sinne der Nervenlösung, in andern Fällen wieder ist es die der Nervendehnung folgende Anästhesie, welche von den Patienten dankbar angenommen wird.

§. 68. Wir kommen zum Tetanus als Indication zur Nervendehnung. Schon oben haben wir Gelegenheit gehabt, unsere Ansicht bezüglich des Tetanus zu präcisiren. Wir halten es für erwiesen, dass der Tetanus ausnahmslos eine Infectionskrankheit ist und damit ist auch schon ein Urtheil über den Werth der Nervendehnung bei diesem Leiden ausgesprochen, indem es einleuchtend ist, dass eine Operation wie die Nervendehnung einer Infectionskrankheit gegenüber wirkungslos ist. Was jene Fälle aus der Literatur anbelangt, in welchen angeblich Tetanus durch die Nervendehnung geheilt worden ist, so sind wir der Meinung, dass es sich hier nicht um die Infectionskrankheit Tetanus gehandelt habe, sondern um tetanische Krämpfe. Ein treffendes Urtheil giebt Knut Faber, welcher sagt, dass das gleichzeitige Vorhandensein des Tetanusgiftes und eines localen Irritamentes es sei, das die localen Spasmen beim Menschen bedinge. Daher der günstige Einfluss der Nervendurchschneidung und der Nervendehnung, welche den örtlichen Reiz beseitigen. So ist man ja darüber einig, dass nur dann Aussicht auf Erfolg besteht, wenn entweder örtliche Krämpfe vorhanden sind oder der Tetanus mit einer Aura von der Wunde ausgeht. Letztere Anfälle und die örtlichen Krämpfe werden dann durch den Eingriff sistirt, während die allgemeinen Contracturen entweder unberührt bleiben oder bei Ausgang in Heilung allmählich verschwinden. Wir können somit durch die Nervendehnung bei Tetanus nicht die Krankheit heilen, wohl aber auf die eben präcisirte Weise günstig einwirken.

§. 69. Die Nervendehnung bei Lepra anaesthetica beansprucht nur die Bedeutung einer symptomatischen Operation, und als solche hat der Eingriff recht befriedigende Erfolge zu verzeichnen. Die Schmerzen und die Anästhesien werden gebessert oder verschwinden, die Ulcerationen kommen nicht selten zur Heilung. Auf die Knotenbildung bleibt die Nervendehnung ohne Einfluss.

Auf die Nervendehnung als Vorakt zur Nervennaht brauchen wir an dieser Stelle nicht zurückzukommen.

§. 70. Ueberblicken wir das Gesagte, so kommen wir zu dem Schlusse, dass die Nervendehnung wohl bei mancherlei Leiden eine Besserung erzielen kann, aber den grossen Erwartungen, welche man zu Anfange auf diese Operation setzte, wird sie niemals entsprechen.

Die besten Resultate giebt die Nervendehnung dann, wenn sie im Sinne der Nervenlösung wirkt.

c) Die Neurotomie, Neurektomie und Neurexairese.

§. 71. Unter Neurotomie versteht man die Durchschneidung eines sensiblen, motorischen oder gemischten Nerven mit der Absicht, die Leitung dauernd aufzuheben. Die Neurektomie verfolgt den gleichen Zweck durch Ausschneidung — Resection — eines Nervenstückes aus der Continuität des Nerven. Die Neurexairese oder Nervenextraction sucht durch Aufrollung eines Nerven nicht nur seine periphere Ausbreitung, sondern auch einen möglichst grossen Abschnitt seines centralen Theiles zu entfernen.

Während die Neurotomie und Neurektomie ältere Operationen sind, entstammt die Nervenextraction der neuesten Zeit.

§. 72. Die Neurotomie, von Albin in Vorschlag gebracht, wurde zuerst 1748 von Schlichting, sowie von Maréchal, Wundarzt Ludwig's des XIV., an einem Aste des Trigeminus ausgeführt. In beiden Fällen wurde der Nerv subcutan durchtrennt, möglicherweise also überhaupt nicht, wenigstens blieben die Operationen ohne Erfolg. Vom Jahre 1792 ab hören wir dann, und zwar zuerst durch Haighton, von erfolgreichen Neurotomien. 1793 wurde von Abernethy die erste Neurektomie ausgeführt.

Létiévant, der zahlreiche geschichtliche Daten giebt, erwähnt von späteren Operationen eine von Descot 1822 beschriebene Neurotomie am N. popliteus externus, ausgeführt von Yvan. Bis zum Jahre 1840 wurde die Neurotomie ausgeführt von Velpeau, Delpech, Boyer, Bérard, Malagodi in Frankreich, von Warren in Amerika, von Majo, Cooper, Crampton, Palmer in England, von Wiedmann und Schol in Deutschland. Von 1840—1852 wurden keine Neurotomien wegen Neuralgien vorgenommen.

Im Jahre 1852 wird die Neurotomie in Frankreich wieder aufgenommen von Roux (4 Neurotomien am N. infraorbitalis und dentalis inferior); ihm folgen Sédillot 1853 (Neurotomie am N. infraorbitalis), Pontoire 1854 (Neurotomie am N. mentalis) und Herrgott 1855 (Neurotomie am N. dentalis inferior). In Italien operirte Laurenzi 1852 (Neurotomie am N. facialis), Borelli 1855 (Neurotomie am N. infraorbitalis); aus Oesterreich liegen Neurotomien vor von Patruban und Schuh (N. infraorbitalis), aus Deutschland von Wagner 1854 und Roser 1855 (N. lingualis).

Nun häufen sich die Beobachtungen über Neurotomie und finden eine zusammenstellende Bearbeitung in den Werken von V. v. Bruns und Wagner. v. Bruns giebt schon eine Uebersicht über 52 Fälle, von welchen 6 für mehrere Jahre, 17 für mehrere Monate und 5 für mehrere Tage geheilt blieben. In 6 Fällen blieb die Operation ohne Erfolg und von 18 Fällen ist nichts Bestimmtes über die Dauer der Heilung angegeben. Wagner stellt 1869[1]) 135 Neurotomien zu-

[1]) Létiévant macht in seinem „Traité des sections nerveuses" Wagner den Vorwurf, dass ihm in seiner 1870 erschienenen Arbeit nichts von der 1869 in Frankreich publicirten „Théorie des suppléances nerveuses" bekannt sei. Wir berichtigen dies dahin, dass Wagner's Arbeit nicht, wie Létiévant meint, 1870, sondern gleichfalls im Jahre 1869 erschienen ist, so dass er bei deren Abfassung die neue Theorie noch nicht kennen konnte.

sammen und hat selbst 22 Neurotomien mit einem Todesfalle, 11 Heilungen auf Monate und 10 Heilungen auf Jahre erzielt. In 111 dieser Fälle erfolgte 25 Mal Heilung auf Jahre, 18 Mal auf Monate. Recidive traten in 53 Fällen ein, und zwar nach Tagen einmal, nach Monaten 32 Mal, nach Jahren 20 Mal. Ohne Erfolg blieb die Operation in 9 Fällen, 6 Kranke starben an den Folgen der Operation. In Procenten berechnet er die Resultate wie folgt:

Heilungen	38,7 % —	auf Monate 16,2 % auf Jahre 22,5 %
Recidive	47,8 %	
Ohne Erfolg	8,1 %	
Tod	5,4 %.	

Die Operation blieb nun nicht nur auf die Behandlung der Neuralgien beschränkt, bald erweiterten sich die Indicationen. Es wurde die Neurotomie ausgeführt bei Entzündung peripherischer Nerven, bei Tetanus (Larrey, Murray, Clepham), bei umschriebenen Krämpfen. So wurde die Neurotomie am N. hypoglossus vorgenommen, um das Stottern zu heilen.

Létiévant bespricht (1873) folgende Indicationen zur Neurotomie:

1. Neuralgien,
2. symptomatische Schmerzen bei Carcinom, Ulcerationen u.s.w.,
3. Tetanus traumaticus,
4. Epilepsie,
5. Contracturen,
6. Geschwülste der Nerven,
7. Verletzungen der Nerven.

Soweit unser geschichtlicher Rückblick.

§. 73. Gehen wir nun auf die drei Operationen Neurotomie, Neurektomie und Nervenextraction selbst ein.

Die älteste dieser Methoden ist die Neurotomie; ihre Unzulänglichkeit aber war Veranlassung, dass man nach sichereren Verfahren suchte, und als solche entstanden die Nervenresection, die Nervenextraction, die Nervendehnung und die Nervenlösung. Um die Entwicklung dieser Verfahren zu verstehen, besprechen wir sofort die Technik der Operation.

Man nimmt die Neurotomie entweder subcutan oder offen vor. Die subcutane Methode, bei welcher man vermittelst eines Stiches in die Tiefe den Nerven zu erlangen und dann zu durchschneiden sucht — am besten eignet sich dazu ein auf die Kante gekrümmtes Messer, ein sogenanntes Tenotom —, dürfte wegen ihrer Unsicherheit gänzlich verlassen sein. Denn nur an wenigen Stellen liegen die anatomischen Verhältnisse so, dass man mit einiger Sicherheit darauf rechnen kann, mit dem Messer auch in der That den gesuchten Nerven zu durchtrennen. Berechtigung hat diese Operation gegenwärtig höchstens dann noch, wenn es sich um Neuralgien in feinen Hautnervenästen handelt.

Bei der offenen Durchschneidung wird der oft erst nach complicirten und eingreifenden Voroperationen freigelegte Nerv, auf einer kurzen Strecke isolirt und mit einer Cooper'schen Scheere auf einer untergeschobenen Hohlsonde durchtrennt. Zur Neurotomie eignet sich eine Scheere besser als ein Messer, weil der Schnitt sich genauer aus-

führen lässt, während bei dem Schnitte mit dem Messer der Nerv um seine Längsachse rotirt wird und dergestalt weniger gut glatt durchschnitten werden kann.

Nach einer solchen einfachen Durchschneidung des Nerven pflegt sich nun der Nerv wegen seiner geringen Elasticität und seiner geringen Spannung nicht sonderlich zu retrahiren, vielmehr bleiben die durchschnittenen Enden nahe bei einander liegen und die weitere Folge ist, dass bei der vom proximalen Nervenstumpfe ausgehenden Regeneration, resp. Neubildung von Nervenfasern, nur allzu leicht diese Nervenneubildung das distale Nervenende findet. Es kommt auf diese Weise zu einer vollständigen Restitution in anatomischer und functioneller Beziehung. So erwünscht nun eine solche Wiederherstellung der Leitung bei unbeabsichtigter Durchtrennung eines Nerven ist, so störend ist sie nach Ausführung der Neurotomie, führt man ja doch diese Operation aus, um die Leitung im betreffenden Nerven dauernd aufzuheben.

§. 74. Zahlreiche Misserfolge der einfachen Neurotomie liessen daher leicht den Gedanken aufkommen, die Wiedervereinigung der Nervenstümpfe dadurch zu erschweren oder vielmehr ganz unmöglich zu machen, dass man an Stelle der Durchschneidung die Ausschneidung eines Stückes aus der Continuität des Nerven setzte. So entstand die Resection der Nerven, die Neurektomie. Die Länge des zu entfernenden Nervenstückes wurde im Minimum auf 1 cm fixirt, je länger jedoch das resecirte Stück ist, desto günstiger gestalten sich die Aussichten.

Man blieb aber nicht bei der Resection allein stehen, sondern versuchte den Nerven noch in weiterer Ausdehnung zu schädigen. So erinnern wir an die von Klein 1822 bei Kopfnerven ausgeführte Zerquetschung und Kauterisation des centralen Endes, um eine weitergehende Degeneration zu erreichen. In der gleichen Absicht wurde die Durchtrennung des Nerven auf galvanokaustischem Wege vorgenommen, so von Middeldorpff, Bardeleben, Linhart. Boyer kauterisirte das periphere Nervenstück. Malgaigne machte den Vorschlag, das periphere oder beide Nervenenden der Länge nach zu spalten und schlingenförmig zurückzuschlagen, um das Wiederverwachsen zu verhindern; ein anderer von ihm rührender Vorschlag besteht darin, zwischen die Nervenstümpfe ein Weichtheilläppchen einzuschalten, um einer Wiederverwachsung derselben vorzubeugen. Péan empfiehlt das Ausreissen des centralen Endes mit folgender Kauterisation.

Man ging aber noch weiter, indem man in Erwägung zog, dass die regenerative Energie der Nerven nicht die einzige Ursache der häufigen Recidive sein könne.

Als weitere Ursache stellte man fest, dass man bei mechanischer Ursache der Neuralgie oft in die Lage komme, die Durchschneidung peripher von der kranken Stelle auszuführen. Es sind aber auch viele Neuralgien centralen Ursprunges, so dass in diesem Falle unter allen Umständen nur auf einen vorübergehenden Erfolg der Neurotomie zu rechnen ist.

Bei den Neuralgien mit peripherem Sitze erkannte man bald, dass die Knochenkanäle, welche gewisse Nerven durchlaufen, bei der

Bestimmung des Sitzes der Neuralgien von Bedeutung sind. So werden in erster Linie jene Aeste des N. trigeminus, welche durch lange Knochenkanäle verlaufen, der N. infraorbitalis, der N. alveolaris inferior besonders häufig von Neuralgien befallen.

Die Wichtigkeit dieser Knochenkanäle erhellt des Weiteren daraus, dass zu der Zeit, in welcher die Knochenkanäle noch weit sind, also im kindlichen Alter, Neuralgien so gut wie gar nicht beobachtet werden. Es ist daher die Neurotomie, wenn anders man sich vor Recidiven schützen will, an der proximalen Seite des Knochenkanales zu machen, ein Postulat, das seine natürlichen Grenzen hat.

§. 75. Die immer noch wenig befriedigenden Resultate, welche diese verbesserte Neurotomie, die Neurektomie, lieferte, gaben Veranlassung, nach weiteren Methoden zu forschen, welche gestatten sollten, die Nerven noch gründlicher zu entfernen.

Als Vorläufer der von Thiersch und Witzel empfohlenen Nervenextraction haben wir die Operationsmethode von Braun und Beau zu betrachten. Braun empfiehlt bei der Neurektomie am zweiten Aste des N. trigeminus den Nerven, nachdem er am Foramen rotundum durchtrennt ist, am Foramen infraorbitale freizulegen und herauszudrehen. Beau befürwortet das gleiche Verfahren für den N. mandibularis. Derselbe wird zunächst an der Lingula durchschnitten, hierauf ist das Foramen mentale freizulegen und der Nerv aus dem Kanal herauszudrehen. Das Verfahren entspricht einer Resection von 6 cm des Nerven.

Thiersch hat nun dieses Verfahren der Extraction weiter ausgebildet, so dass dasselbe nun unübertroffen dasteht und der Nervenresection vor Allem dadurch überlegen ist, dass bei demselben nicht nur ein Stück aus der Continuität des Nerven, sondern seine ganze periphere Ausbreitung entfernt wird. Dabei ist nicht einmal, wie Thiersch's Erfahrungen lehren, die Gefahr einer bleibenden Anästhesie gross. Auch die Gefahr der von Klein vorgeschlagenen Zerquetschung, nämlich die Weiterverbreitung der neuralgischen Zustände auf den centralen Theil des Nerven durch eine Neuritis ascendens, kommt in Wegfall.

Das Verfahren, für welches Thiersch die Bezeichnung „Nervenextraction“ gewählt hat und für welches wir nach Analogie der Wortbildung „Neurotomie, Neurektomie, Neurolysis, Neurotonie“ die Bezeichnung Neurexairese mit in Vorschlag bringen, besteht nun darin, dass der ganze Nerv durch Aufrollung ausgedreht und der peripherisch gefasste Nerv dabei möglichst central abgerissen wird. Um diese Aufrollung sicher auszuführen, wird der vorher freigelegte Nerv mit einer von Thiersch zu diesem Zwecke angegebenen Pincette gefasst und in langsamem Tempo ausgedreht. Beim Ausdrehen wickelt sich sowohl das proximale als das distale Ende des betreffenden Nerven auf die Branchen der Zange auf. Es gelingt auf diese Weise, einen Nerven bis auf seine feinsten Endverzweigungen zu entfernen. Das Abreissen des centralen Theiles erfolgt, ehe der periphere Theil vollständig ausgezogen ist, und könnte man die Operation durch Abschneiden des peripheren Endes an der Zange beendigen, doch zieht Thiersch vor, den Rest auch auszudrehen, indem so die Möglichkeit des Einwachsens

neuer Nerven in die alten Bahnen beseitigt wird. Die oberhalb der gefassten und unterhalb der Rissstelle abgehenden Zweige kommen nicht zu Tage, nur die gefassten Nerven werden ausgezogen, allerdings manchmal in sehr bedeutender Länge.

Nach der Operation besteht natürlich zunächst im Ausbreitungsgebiete des extrahirten Nerven vollständige Anästhesie, doch stellt sich mit der Zeit das normale Gefühl wieder her.

Natürlich ist die Nervenextraction nur zur Behandlung der Neuralgien ganz bestimmter Nerven geeignet und ausführbar. Diese sind:

N. infraorbitalis,
N. supraorbitalis,
N. frontalis,
N. inframaxillaris,
N. lingualis,
N. mentalis,
N. auricularis posterior,
NN. intercostales, sowie die sensiblen Hautnerven der Extremitäten.

An letzteren ist die Extraction schon vorgenommen worden am N. dorsalis pedis. Von gemischten Nerven am N. tibialis posticus.

Wesentlich handelt es sich somit um jene Gruppe von Nerven und um jene Aeste des N. trigeminus, welche am häufigsten von rebellischen Neuralgien befallen werden.

Ziemlich gleichzeitig wie Thiersch und, wie es scheint, ganz unabhängig von demselben ist Witzel auf die gleiche Idee gekommen.

Conrads schreibt in seiner 1889 in Bonn erschienenen Dissertation folgendes darüber:

„In der letzten Zeit hat Witzel ein Verfahren angewendet, welches bei nur geringer Weichtheilverletzung dennoch das Entfernen sehr grosser Nervenstrecken ermöglicht. Dasselbe besteht darin, dass man den Nerven an irgend einer leicht zugänglichen Stelle seines peripheren Verlaufes freilegt, ihn fest zwischen den Branchen einer Nadelhalterzange fasst und ihn dann — ohne vorherige Durchschneidung an irgend einer Stelle — durch langsames, sehr vorsichtiges Umdrehen der Zange allmählich herauswickelt. Auf diese Weise gelang es in einem Falle von Supraorbitalneuralgie, den dicht hinter der Incisura supraorbitalis freigelegten Nerven in einer Länge von 7 cm herauszuziehen, was also die Wegnahme von mindestens der ganzen in der Orbita verlaufenden Nervenstrecke bedeutet. Das vordere Ende des hervorgeholten Stückes zeigte die pinselförmig ausstrahlenden Zweigchen des Nerven gut erhalten; ausserdem war auch der N. supratrochlearis deutlich zu erkennen.

Wie Witzel ferner durch Leichenversuche constatirte, ist es am zweiten Aste nach demselben Verfahren möglich, den ganzen Nerven bis zum Foramen rotundum hin mit allen seinen Zweigen durch den Infraorbitalkanal herauszuziehen.

Wahrscheinlich würde das Verfahren auch auf den dritten Ast erfolgreich zu übertragen sein. Alsdann müsste die Freilegung bei Neuralgie des Mandibularis am Foramen mentale geschehen, bei ausgedehnteren Neuralgien oberhalb der Lingula.

Die Vortheile dieser Methode bestehen einmal darin, dass trotz

der äusserst geringen Weichtheilverletzung dennoch ein sehr langes Stück des Nerven entfernt werden kann — wodurch die Regeneration und damit auch der vermuthliche Eintritt des Recidivs weiter hinausgeschoben wird —, sodann aber auch darin, dass der Operateur in den Stand gesetzt ist, den Nerven, ohne einen grossen chirurgischen Eingriff, hoch oben, sehr weit centralwärts zu erreichen, und sonach desto sicherer hoffen kann, die von der kranken Stelle ausgehende Leitung durch die Operation zu unterbrechen. Auch käme vielleicht noch die dehnende Wirkung in Betracht, welche der am Nerven einwirkende Zug auf diesen selbst und auf die nächstliegenden Theile des Centralorganes ausübt."

Die drei Methoden, die Leitung in einem Nerven dauernd zu unterbrechen, sind also, wie man sieht, nicht derart aufzufassen, dass man für gewöhnlich die Wahl unter denselben nach Willkür vornehmen könnte, sondern einmal ist diese, ein anderes Mal jene vorzuziehen. Wenn wir aber dieselben ihrem Werthe nach ordnen, so steht zweifellos an erster Stelle die Neurexairese, ihr folgt die Neurektomie, und an letzter Stelle ist die einfache Neurotomie zu setzen.

Bezüglich der Nervenextraction fügen wir noch die Bemerkung an, dass fürs Erste die Operation noch zu jung und noch zu wenig häufig ausgeführt ist, um den Eingriff schon nach jeder Richtung hin in seiner ganzen Tragweite zu übersehen. Weitere Erfahrungen und längere Beobachtungszeit werden uns noch darüber zu belehren haben, ob es stets in geeigneten Fällen erlaubt ist, Nerven in solcher Ausdehnung zu entfernen.

§. 76. Wir gehen nun über zu der Frage: Welche Erkrankungen sind es, bei welchen die genannten Operationen indicirt sind, und welche Erfolge geben die chirurgischen Eingriffe?

Unter den Indicationen steht an erster Stelle die Neuralgie. Wir halten es daher für das Verständniss nöthig, hier einige Bemerkungen über die für den Chirurgen wichtigen Kapitel der Neuralgie, nämlich deren Aetiologie, Symptomatologie und Diagnose einzuschalten.

Zu den Nervengebieten, welche einer chirurgischen Therapie zugänglich sind, zählen:

1. der N. trigeminus bei der Trigeminusneuralgie (Prosopalgie, Tic douloureux, Fothergill'scher Gesichtsschmerz),
2. die N. cervicales bei der
   Neuralgie im Gebiete der vier oberen Cervicalnerven, oder im Plexus cervicalis,
   der Neuralgia cervico-occipitalis,
   der Neuralgie im Gebiete der vier unteren Cervicalnerven, oder im Plexus brachialis,
   der Neuralgia cervico-brachialis,
3. die N. intercostales bei der Neuralgia thoracica, Intercostal-Neuralgie, Mastodynie,
4. der Plexus lumbalis bei der
   Neuralgia lumbo-abdominalis,
   der Neuralgia cruralis, Ischias antica, Neuralgia obturatoria,
5. der Plexus sacralis, bei der
   Neuralgia ischiadica, Ischias, Malum Cottuni, Ischias postica,
   der Neuralgia pudendo-haemorrhoidalis,

6. der Plexus coccygeus, bei der Coccygodynie,
7. die Neuralgien der Gelenke.

§. 77. Um eine Uebersicht zu geben, wie sich das Häufigkeitsverhältniss der einzelnen Neuralgien stellt, geben wir die von Conrads veröffentlichte Zusammenstellung über 717 Fälle von Neuralgien aus der Bonner Klinik:

Trigeminusneuralgien . . .	239
Ischias	243
Intercostalneuralgien	112
Cervicobrachialneuralgien . .	54
Gelenkneurosen	21
Lumbalneuralgien	20
Cervicooccipitalneuralgien . .	14
Neuralgien der Genitalien . .	10
Coccygodynien	4

Ueber das Vorkommen von Neuralgien in den verschiedenen Lebensaltern giebt Erb eine interessante Tabelle, welche ich durch 717 Fälle der Bonner Klinik erweitert habe, so dass die Zusammenstellung nun 1252 Fälle von Neuralgien umfasst.

Es wurden Neuralgien beobachtet:

im Alter	von	0—9	Jahren	bei	5	Patienten
„	„	10—19	„	„	85	„
„	„	20—29	„	„	285	„
„	„	30—39	„	„	338	„
„	„	40—49	„	„	261	„
„	„	50—59	„	„	173	„
„	„	60—69	„	„	83	„
„	„	70—79	„	„	20	„
„	„	80 und darüber	„	„	1	„

Die Neuralgien finden sich demnach am häufigsten im vierten Decennium und werden im dritten und fünften etwa gleich häufig beobachtet. Vom zweiten Decennium ab findet ein rascher Anstieg statt, bis im vierten der Höhepunkt erreicht ist, von wann ab nun eine langsamere Abnahme der Häufigkeit sich ergiebt.

Aus der Bonner Zusammenstellung lässt sich auch die Häufigkeit der Neuralgien bei den beiden Geschlechtern feststellen.

Unter den 717 Patienten befanden sich 443 männliche und 274 weibliche Individuen, also ein bedeutendes Ueberwiegen der Neuralgien beim männlichen Geschlechte. Dieser Satz ändert sich aber, wenn man die Geschlechter auf die einzelnen Nervengebiete vertheilt. Dann lässt sich feststellen, dass die Trigeminusneuralgien und auch die Intercostalneuralgien häufiger beim weiblichen Geschlecht beobachtet werden, während beim männlichen Geschlechte die Ischias vorzugsweise anzutreffen ist.

So ergeben die Tabellen von Valleix, Erb, Hasse, Schramm auf 591 Trigeminusneuralgien 231 Fälle bei männlichen, 360 bei weiblichen Individuen. Die Tabellen über Intercostalneuralgien von Bassereau und Anstie, 62 Fälle umfassend, betreffen 11 männliche und 51 weibliche Individuen, jene von Valleix, Erb, Eulenburg über

Ischias, 206 Fälle umfassend, ergeben 137 Erkrankungen bei männlichen und 69 bei weiblichen Individuen.

Stellen wir dieselben zusammen, so erhalten wir folgendes Resultat:

		M.	W.
Trigeminusneuralgien . . .	591	231	360
Intercostalneuralgien . . .	62	11	51
Ischias	206	137	69
	859	379	480

Demnach unter 859 Neuralgien 379 männliche und 480 weibliche Individuen.

Wenn wir uns nun daran erinnern, dass in der Tabelle von Conrads sich 243 Fälle von Ischias und nur 239 von Trigeminusneuralgie finden, während hier auf 206 Fälle von Ischias 591 Trigeminusneuralgien kommen, dann scheint uns die Erklärung nahe liegend, warum nach der Conrads'schen Statistik mehr männliche als weibliche Individuen an Neuralgien erkrankt waren, es finden sich eben in seiner Zusammenstellung auffallend viele Fälle von Ischias im Verhältniss zu andern Tabellen.

§. 78. Sehen wir nun zu, was für ätiologische Momente bei Neuralgien eine Rolle spielen. Man kann die hier in Frage kommenden Verhältnisse unterscheiden in prädisponirende und den Ausbruch der Neuralgie hervorrufende Ursachen. Zu den ersteren sind zu rechnen hereditäre Veranlagung zu Erkrankungen des Nervensystemes, was man neuropathische Disposition nennt, und nach körperlicher oder geistiger Richtung hin schwächende Einflüsse. Unter diesen beiden prädisponirenden Ursachen sind nun eine ganze Anzahl verschiedener Dinge zusammengefasst, die wir etwas näher entfalten müssen.

Was die Disposition für Erkrankungen des Nervensystemes anbelangt, so lässt sich hier durch Beobachtung feststellen, dass bei einer solchen Neuralgien relativ häufig sich finden, wie ja dieselbe für Neurosen überhaupt eine wichtige ätiologische Rolle spielt. Anstie, der dieses Thema ausführlich behandelt, giebt an, dass bei 83 nach dieser Richtung untersuchten Fällen von Neuralgien in 53 Fällen die Erblichkeit eine Rolle mitspielte.

Die neuropathische Disposition kann aber auch erworben werden und hierher rechnen wir die erwähnten nach körperlicher und geistiger Richtung hin schwächenden Einflüsse. Als solche sind zu betrachten der Alkoholmissbrauch, geschlechtliche Ausschreitungen, wie Masturbation, übermässiger oder unnatürlicher Geschlechtsgenuss. Aber nicht nur Ausschreitungen nach sexueller Richtung, auch unbefriedigter Geschlechtstrieb und selbst die Entwicklungszeit des Geschlechtslebens können durch ihre erhebliche Beeinflussung des ganzen Nervensystemes das Auftreten von Neuralgien begünstigen. Ausser diesen schädigenden Einflüssen ist zu gedenken der unzweckmässigen Entwicklung von Körper und Geist, der Ernährungsstörungen jeder Art, wie fehlerhafter Blutmischung, fehlerhafter Verdauung u. s. w. und anderseits der fehlerhaften Erziehung, die ja häufig nicht nur zu Neuralgien, sondern zu vielen andern Schädigungen im Gebiete des Nervensystemes führt.

Wichtiger für die Chirurgie als die Kenntniss der ererbten und

erworbenen neuropathischen Disposition ist der Umstand, dass Neuralgien recht oft im Gefolge von Traumen auftreten. Wir haben schon wiederholt darauf hingewiesen, wie Quetschungen der Nerven, Fremdkörper im oder am Nerven, Compression der Nerven, Zerrungen der Nerven durch Narben, dann Neubildungen der Nerven theils auf mechanischem Wege, theils durch die von ihnen ausgehende Neuritis, Neuralgien hervorrufen.

Aber auch ohne Trauma spielt die mechanische Einwirkung, der Druck auf die Nerven, eine wichtige Rolle bei der Aetiologie der Neuralgien. Die verschiedenartigsten Tumoren und entzündlichen Neubildungen können auf mechanischem Wege Neuralgien erzeugen, so vor Allem Aneurysmen und unter den entzündlichen Affectionen die Erkrankungen der Knochen und des Periostes, sowie Callusbildung. Im letzteren Falle geben die Verengerung von Knochenkanälen, Incisuren und Foramina an Knochen die Ursache zur Compression der Nerven ab. Auch syphilitische Neubildungen sind häufig Quelle von Neuralgien. Auf rein mechanischem Wege können weiterhin entzündliche Schwellungen der verschiedensten Organe, so des Uterus, der Ovarien, der Nieren, des Hodens und Nebenhodens Neuralgien erzeugen. Das Gleiche gilt von Hernien, Hydrocelen, von dem Druck des graviden Uterus, von Kothanhäufungen im Darme.

Entzündliche Vorgänge können demnach auf dreierlei Weise Neuralgien hervorrufen, entweder, wie eben erwähnt, auf mechanischem Wege, oder durch Uebergang von Entzündung auf die Nerven, resp. bei primären Entzündungen der Nerven selbst, und drittens reflectorisch. Unter Entzündungen, die auf die Nervenscheide und den Nerven übergehen, erwähnen wir z. B. Syphilis, Lepra, Carcinom, auch tuberculöse Affectionen.

Weiterhin erwähnen wir unter den ätiologischen Momenten Infectionskrankheiten und Intoxicationen.

Von den Infectionskrankheiten ist die Malaria jene, welche am häufigsten zur Entwicklung von Neuralgien den Anlass giebt. Bezüglich der Intoxicationen erinnern wir an die Neuralgien bei Bleivergiftung, an die Quecksilber- und Kupfervergiftung, die chronische Alkohol- und Nikotinvergiftung.

Des Weiteren brauchen wir wohl nur zu erwähnen, dass die verschiedenartigsten Erkrankungen des Centralnervensystemes Neuralgie hervorrufen können. Als Reflex-Neuralgien bezeichnen wir hingegen jene Neuralgien, bei welchen periphere Reizungen durch das Centralorgan auf sensible Bahnen übertragen werden, wie etwa die Neuralgien des Quintus bei Zahncaries, die Neuralgien bei Affectionen der Ovarien.

Wenn wir zum Schlusse noch Ernährungsstörungen und die Erkältung aufzählen, dürften wir die ätiologischen Momente der Neuralgie so ziemlich erschöpft haben.

§. 79. Die Symptomatologie der Neuralgie bietet uns ein in der Regel wohlabgerundetes Krankheitsbild. Es handelt sich um Schmerzanfälle mit sensiblen, motorischen, secretorischen und vasomotorischen Begleiterscheinungen, die schliesslich zu trophischen Störungen und zu ernsten Veränderungen des Allgemeinbefindens führen.

Die für Neuralgie charakteristischen Schmerzanfälle beginnen entweder plötzlich, unerwartet, ohne Vorboten, oder es kündigt sich der

Anfall dem Patienten an. In diesem Falle sind es gewöhnlich Parästhesien, welche den Anfall einleiten.

Fast stets wird der neuralgische Anfall durch einen äusseren Anlass ausgelöst, der bei schwereren Neuralgien sehr geringfügig sein kann.

Insbesondere beansprucht dieser Satz Gültigkeit, wenn es sich um schon länger bestehende Neuralgien handelt. Häufig sind es Bewegungen, die mit den erkrankten Theilen vorgenommen werden, oder unvermittelte Temperaturwechsel, vor Allem der Uebergang von warmer zu kalter Luft, ein plötzlicher Luftzug, welche die Anfälle auslösen. Aber auch schon leichte Berührungen der erkrankten Parthien, ja Gemüthsbewegungen, selbst leichtester Art, veranlassen den Ausbruch eines Schmerzanfalles.

So wird häufig bei Trigeminusneuralgien durch das Spiel der Gesichts- oder Kaumuskeln, durch einen kühlen Luftzug, durch die Berührung mit kaltem Wasser beim Waschen ein Anfall ausgelöst; Intercostalneuralgien treten bei Contractionen der Intercostalmuskeln, Ischias bei Contractionen der Oberschenkelmuskulatur auf u. s. w.

Der Schmerz selbst gehört zu den unerträglichsten, die ein Mensch auszustehen hat. Er wird von den einzelnen Kranken verschieden beschrieben, bald bohrend, reissend, blitzartig, pochend; oft besteht ein Gefühl, das als schneidend, stechend bezeichnet wird, während andere Kranke den Schmerz als brennend beschreiben. Er wird sehr häufig genau dem anatomischen Verlaufe des afficirten Nerven entsprechend gefühlt, aber auch oberflächlicher oder tiefer verlegt. So fühlen ihn manche Kranke in der Haut, während ihn wieder andere in die Knochen verlegen.

Der Schmerz ist nicht während der ganzen Dauer des Anfalles gleichmässig, wechselt auch in seiner Intensität bei den einzelnen Anfällen.

Meistens wächst der Schmerz während des Anfalles immer mehr an, um kurz vor Beendigung desselben seinen Höhepunkt zu erreichen. Diese Steigerung des Schmerzes ist aber keine gleichmässig ansteigende, sondern wird als blitzähnlich wechselnd, bald auf-, bald absteigend geschildert, bald an diesem, bald an jenem, bald an mehreren Punkten gleichzeitig wüthend.

Der Schmerz kann während des Anfalles durch äussere Einflüsse vermindert und vermehrt werden. Vermindert wird derselbe häufig durch Druck auf den erkrankten Nerven, durch Feststellung der leidenden Parthie vermittelst der Musculatur. Auffallend ist, dass Anfälle, welche durch leise Berührungen ausgelöst werden, durch stärkeres Reiben und Drücken nicht nur weniger schmerzhaft, sondern sogar abgekürzt werden. Andererseits können alle jene Schädlichkeiten, welche einen neuralgischen Anfall hervorzurufen geeignet sind, den bestehenden Anfall noch heftiger ausbrechen machen, namentlich Bewegungen der Musculatur der erkrankten Parthien, Abkühlungen durch Luftzug, Berührungen mit kalten, etwa metallischen Gegenständen. Nicht alle Neuralgien sind in ihrer Intensität gleich; die unerträglichsten Schmerzen erweckt die Trigeminusneuralgie, an zweiter Stelle steht die Neuralgia ischiadica.

Ausserordentlich verschieden gestaltet sich die Häufigkeit und die

Dauer der neuralgischen Anfälle, und zwar nicht nur bei verschiedenen Krankheitsfällen, sondern auch beim einzelnen Kranken.

Was die Häufigkeit anlangt, so kennen wir Neuralgien, bei welchen sich der einzelne Anfall in kürzester Zeit mehrmals im Verlaufe einer Stunde wiederholt, während andere Kranke einen oder mehrere schmerzfreie Tage zwischen den einzelnen Anfällen erleben. Im Allgemeinen kann man den Satz aufstellen, dass, je älter eine Neuralgie ist, desto häufiger die Anfälle auftreten. Nicht selten kann man eine gewisse Abhängigkeit vom Barometerstande und von der Tageszeit nachweisen. Bezüglich des Barometerstandes haben wir selbst und zwar bei Ischias wiederholt die Beobachtung gemacht, dass bei rapidem Sinken des Barometers die Anfälle sich häufen. Was die Tageszeit anbelangt, so lässt sich feststellen, dass gar nicht selten Kranke mit einer grossen Regelmässigkeit zu bestimmten Tagesstunden ihren Anfall bekommen und zwar belehrt uns die Statistik dahin, dass die Anfälle am Tage und hier wieder Vormittags häufiger auftreten, was ohne weiteres plausibel erscheint, da sich der Kranke am Tage den die Anfälle auslösenden Schädlichkeiten aussetzt und doch wohl zunächst am Morgen für dieselben empfindlicher ist. Eine Ausnahme von dieser Regel machen die Neuralgien des Ischiadicus, die häufig unter der Einwirkung der Bettwärme hervorgerufen werden.

Zwischen den einzelnen Anfällen sind die Kranken entweder vollständig schmerzfrei oder es bestehen auch in der anfallsfreien Zeit Schmerzen und bleiben die Schmerzpunkte, auf welche wir gleich zu sprechen kommen werden, druckempfindlich. Wir haben also Neuralgien mit Intermissionen und mit Remissionen. Während die Trigeminusneuralgien gewöhnlich intermittirend sind, finden wir die Ischias fast stets remittirend.

Wie die Häufigkeit der neuralgischen Anfälle recht verschieden ist, so gestaltet sich auch die Dauer des einzelnen Anfalles sehr wechselnd und gilt auch hier der Satz, dass die Dauer eines Anfalles bei länger bestehenden Neuralgien eine längere ist, als bei noch nicht lange bestehenden. Wenn nun auch ein Anfall in manchen Fällen in wenigen Secunden überstanden sein kann, während er wieder in andern über Tage, ja selbst, wie berichtet wird, über Wochen sich erstreckt, so ist man doch in der Lage, eine mittlere Dauer aufzustellen und als solche möchten wir die Dauer von einer halben bis zu mehreren Stunden bezeichnen.

§. 80. Einen wichtigen Punkt in der Symptomatologie der Neuralgien haben wir bis jetzt noch nicht der Besprechung unterzogen. Es sind das die sogenannten Druckpunkte, von denen man zweierlei unterscheidet, die points douloureux von Valleix und die points apophysaires von Trousseau.

Unter den Valleix'schen Druckpunkten versteht man schmerzhafte Punkte im Verlaufe des von der Neuralgie befallenen Nerven. Diese Schmerzpunkte haben die Eigenthümlichkeit, dass dieselben während des Anfalles empfindlich sind, während sie in den anfallsfreien Pausen schmerzlos und oft gar nicht auffindbar werden, auch von ihnen aus ein Anfall nicht ausgelöst werden kann. Eine weitere Eigenthümlichkeit derselben besteht in dem Umstande, dass ein Druck auf

diese Punkte während des Anfalles ausgeübt, nicht wie sonst ein Druck es thut, die Schmerzen herabsetzt, sondern im Gegentheil dieselben erhöht. Von ihnen aus dehnen sich im Anfalle die Schmerzen centrifugal und centripetal aus. Eine nähere Beobachtung der Schmerzpunkte hat ergeben, dass dieselben nicht an willkürlichen Stellen im Verlaufe eines Nerven aufzutreten pflegen, sondern dass es jene Stellen sind, an welchen der Nerv einem Drucke unterliegt, also z. B. dem Knochen aufliegt, eine Fascie perforirt, vor Allem auch jene Gegenden, wo Nerven durch Knochencanäle und Knocheneinschnitte verlaufen. Auch die Stellen, an welchen ein Nerv sich theilt oder Aeste abgiebt, werden zu Schmerzpunkten. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass wir für jeden einzelnen Nerven ganz bestimmte Druckpunkte finden müssen und sind dieselben auch von Valleix zusammengestellt worden.

Eine befriedigende Erklärung für diese Punkte gesteigerter Erregbarkeit ist noch nicht gegeben und betrachtet man dieselben bald als durch Leitungshyperästhesien verursacht, bald als Anzeichen entzündlicher Vorgänge; auch auf den Einfluss der nervi nervorum ist hingewiesen worden. Wir schliessen uns der einfachsten Erklärung an, welche dahin geht, dass bei bestehender Hyperästhesie einzelne Punkte vermittelst ihrer anatomischen Lage besonders leicht dem Druckreiz exponirt sind.

Was die Häufigkeit der Schmerzpunkte anbelangt, so war Valleix der Meinung, dass dieselben regelmässig bei Neuralgien beobachtet werden, demnach als bestes differential-diagnostisches Zeichen zu verwerthen seien. Dem ist nach den Schlüssen anderer Autoren jedoch nicht so, und wenn die Schmerzpunkte auch recht häufig nachgewiesen werden können, so giebt es doch wieder viele Fälle von Neuralgien, bei welchen dieselben sich nur undeutlich oder gar nicht finden.

Unter den von Trousseau beschriebenen points apophysaires versteht man schmerzhafte Druckpunkte an der Wirbelsäule, und zwar sind die den schmerzhaften Nerven entsprechenden Wirbeldornfortsätze druckempfindlich.

§. 81. Die Schmerzen sind aber nun nicht das einzige Symptom der Neuralgie; wir erwähnten oben, dass im Gefolge der Schmerzen Erscheinungen von sensiblen, motorischen, vasomotorischen und secretorischen Störungen mit ihren weiteren Folgen sich hinzugesellen.

Was die sensiblen Erscheinungen anlangt, so treten dieselben auf als Irradiation, als Weiterschreiten der Neuralgie auf andere Nervengebiete, als Parästhesien und als Sensibilitätsstörungen.

Die Irradiation des Schmerzes ist eine sehr häufige Erscheinung, vor Allem bei Neuralgien von längerer Dauer und älteren Datums. Sie pflegt auf der Höhe des Paroxysmus einzusetzen, ist von weniger intensivem Schmerze als die Grundneuralgie und auch von kürzerer Dauer. Befallen sind entweder Nervenäste des gleichen Gebietes oder auch der Nervenstamm der entgegengesetzten Seite; aber auch in ganz entfernten Nervengebieten kann der Schmerz sich ausbreiten. Diese irradiirten Schmerzen hat man sich als excentrisch projicirt zu erklären, und hat man dieselben zu unterscheiden von dem gleichfalls

häufig beobachteten Uebergange der Neuralgie auf andere Nervengebiete, die man sich alsdann als gleichzeitig erkrankt vorzustellen hat.

Parästhesien fehlen selten, sind auch in der anfallsfreien Zeit vorhanden. Handelt es sich um sehr ausgesprochene Parästhesien, dann ist der Verdacht gerechtfertigt, dass bestimmte pathologisch-anatomische Veränderungen im befallenen Nerven vorliegen.

Fernerhin ist durch die Beobachtung verschiedener Autoren, namentlich aber durch Nothnagel und Erb festgestellt worden, dass vielfach Hyperästhesie sowohl als Anästhesie sich findet. Das gewöhnliche Verhältniss ist das, dass im Beginne einer Neuralgie sich Hyperalgesie zeigt, bei älteren Neuralgien dagegen Anästhesie. Diese Veränderungen können wiederum entweder nur die Haut des Ausbreitungsgebietes des erkrankten Nerven betreffen oder eine ganze Körperhälfte, eine ganze Extremität.

Bei den motorischen Erscheinungen im Verlaufe einer Neuralgie unterscheidet man die directen von den reflectorischen. Die directen motorischen Störungen, wie fibrilläre Muskelzuckungen, Contracturen, Spasmen, bei älteren Neuralgien auch Paresen und Paralysen, treten bei Erkrankungen gemischter Nerven auf und bleiben auf das Gebiet des erkrankten Nerven beschränkt. Diese Folge von Reizungs-, später Lähmungserscheinungen weist darauf hin, dass es sich um entzündliche, beziehentlich zur Degeneration des Nerven führende Processe handelt.

Die zweite Art von motorischen Begleiterscheinungen sind reflectorische Reizungserscheinungen und werden vor Allem bei Trigeminusneuralgien an den Gesichtsmuskeln als tonische und klonische Krämpfe beobachtet, treten aber auch bei Neuralgien anderer Nerven auf, ebenso bei Neuralgien gemischter Nerven.

Wie die motorischen Störungen sind auch die vasomotorischen durch directe und durch reflectorische Einwirkung hervorgerufen. Wir sehen bald Krampf, bald Lähmung der Gefässe; häufig beginnt der neuralgische Anfall mit einem Gefässkrampf, um dann in eine Lähmung überzugehen. Auch hier sind es wieder die Neuralgien des Quintus, welche uns häufig das Bild der vasomotorischen Complication liefern, Blässe der Haut, dann Röthung derselben und Injection der Conjunctiva.

Von secretorischen Erscheinungen sind am auffallendsten und häufigsten die von den Schweissdrüsen ausgehenden; gewöhnlich ist die Schweisssecretion im neuralgischen Anfalle vermehrt, in anderen Fällen endet der neuralgische Anfall unter starkem Schweisse. Die secretorischen Erscheinungen sind nun auch verschieden, je nach dem erkrankten Nervengebiete, so beobachtet man bei Trigeminusneuralgien vermehrte Secretion der Thränendrüsen, der Speicheldrüsen, der Schleimdrüsen der Nasenschleimhaut, bei Neuralgien der Brustdrüse Milchsecretion. Auch auf die Thätigkeit der Niere bleiben manche Neuralgien nicht ohne Einfluss, sei es, dass die Harnausscheidung vermehrt, sei es, dass dieselbe vermindert wird.

Länger dauernde Neuralgien bleiben nicht ohne Veränderungen localer und allgemeiner Natur. Zu ersteren rechnen wir die verschiedenen Arten der trophischen Störungen, die sich an der Haut und ihren Gebilden zeigen. Die trophischen Störungen treten in zwei verschiedenen Arten auf, entweder als Zeichen herabgesetzter oder erhöhter Ernährung. So sehen wir bald die Haut dünn, faltenlos,

glänzend, die Haare werden spröde, fallen aus, ergrauen leicht, die Muskeln werden atrophisch (Ischias); in anderen Fällen wieder findet sich die Haut stärker pigmentirt, rauher als normal, die Schleimhaut durch Epithelwucherungen verdickt, der Haarwuchs, auch die Lanugo reichlicher. An den tieferen Gebilden documentirt sich die erhöhte Ernährung durch stärkeren Panniculus adiposus, durch Muskelhypertrophie, auch findet sich Verdickung der Knochen und des Periostes.

Warum zum einen Mal Atrophie, zum anderen Mal Hypertrophie sich einstellt, kann sowohl durch den Einfluss der trophischen Nerven, als auch durch vasomotorische Vorgänge, also Krampf oder Lähmung erklärt werden. Nimmt man die trophischen Nerven als die Veranlassung an, dann würde es sich bei den hypertrophischen Processen um Reizung derselben, bei den atrophischen um Lähmung, bezw. Degeneration dieser Nerven handeln.

Ausser den gedachten Veränderungen zeigen sich dann, wie bei den Nervendurchschneidungen, auch hier wieder verschiedene Formen von Hautaffectionen, die wir wohl als entzündliche Vorgänge aufzufassen haben, so Erytheme, erysipelartige Affectionen, Urticaria, Pemphigus, Herpes.

§. 82. Es ist natürlich, dass heftige neuralgische Schmerzen nicht ohne Einfluss auf das Allgemeinbefinden und den geistigen Zustand bleiben. Sind doch die Schmerzen so bedeutend, dass sie manche Kranke bis zum Selbstmord treiben. Der Allgemeinzustand wird vor Allem durch die Schlaflosigkeit, sowie durch die verminderte Nahrungsaufnahme, theils durch fehlenden Appetit in Folge der Schmerzen, theils durch directe Behinderung derselben wie bei Trigeminusneuralgien geschädigt. So kann sich bei den Kranken eine vollständige Kachexie entwickeln. Vorzüglich die Trigeminusneuralgien führen zu so schlimmem Ausgange, von anderen Neuralgien reihen sich diesen dann an die Ischias und die Intercostalneuralgien.

Nicht immer ist aber der Verlauf ein so trüber, viele Neuralgien heilen vollständig aus, manche sogar in kurzer Zeit, in Tagen oder wenigen Wochen; auch nach Jahre langer Dauer kann aber noch Heilung eintreten.

§. 83. Die Diagnose einer Neuralgie unterliegt nach dem Gesagten in der Regel keiner Schwierigkeit. Wir geben im Folgenden die nach Erb dabei zu berücksichtigenden Zeichen:

1. Beschränkung des Schmerzes auf eine bestimmte Nervenbahn (Stamm oder Ast und dessen periphere Ausbreitung), und zwar meist einseitig.
2. Deutlich intermittirendes oder doch remittirendes Auftreten des Schmerzes, ohne dass nachweisbare Ursachen dafür vorhanden wären (Paroxysmen).
3. Eigenthümlicher Charakter und unverhältnissmässige Heftigkeit des Schmerzes.
4. Empfindlichkeit bei Druck an bestimmten Stellen des Nervenverlaufs oder der peripherischen Ausbreitung (points douloureux).
5. Anwesenheit sensibler, motorischer, vasomotorischer, secretorischer Begleiterscheinungen.

6. Fehlen von entzündlichen oder sonstigen Localerscheinungen und von dem Grade des subjectiven Leidens entsprechenden Allgemeinstörungen.

Ein Punkt bezüglich der Diagnose ist für den Chirurgen noch von besonderem Interesse. Die Frage, ob es sich im gegebenen Falle um eine Neuralgie mit peripherem oder centralem Sitze handelt. Diese Diagnose ist um deswillen von Wichtigkeit, weil die Prognose eines operativen Eingriffes in hohem Grade von ihr abhängt. Ist auch der Erfolg der Operation bei centralem Sitze in manchen Fällen ein zufriedenstellender, so bleibt doch die Operationsprognose für Neuralgien mit peripherem Sitze eine weit günstigere. Nun ist aber gerade diese Diagnose, wenn wir jene durchsichtigen Fälle abrechnen, in welchen die Neuralgie von einer Narbe, einem Neurom, einem Fremdkörper u. s. w. veranlasst ist, durchaus nicht mit der gewünschten Sicherheit festzustellen. Man hat die Art des Schmerzes zu verwenden gesucht und namentlich hat Benedikt den Satz aufgestellt, dass bei centralen Neuralgien der Schmerz mehr lancinirend, herumschweifend, in den Knochen localisirt, nicht an bestimmte Nervenbahnen gebunden sei, während bei peripheren Neuralgien der Schmerz bestimmten Nervenbahnen folge, continuirlich sei und niemals in die Knochen verlegt würde.

Wir halten zwei andere Momente für die Differentialdiagnose zwischen centralem und peripherem Sitze für beweisender: Einmal bei centralem Sitze das Vorhandensein anderweitiger Erscheinungen, die für eine Erkrankung des Gehirnes oder des Rückenmarkes deutlich sprechen, dann bei peripherem Sitze die begleitenden, directen motorischen Erscheinungen; namentlich sind motorische Lähmungen im Gebiete des betreffenden Nerven beweisend, weil dieselben nicht auf reflectorischem Wege entstehen können. Auch die Combination von motorischen und vasomotorischen Störungen in einer bestimmten Bahn sprechen für peripheren Sitz, und das aus dem Umstande, weil erst im peripheren Nerven sensible, motorische und vasomotorische Fasern vereint verlaufen.

§. 84. Es wirft sich nun die Frage auf, welche Erfolge liefern die besprochenen drei Operationen, die Neurotomie, Neurektomie und Neurexairese bei Neuralgien? Wir haben schon oben hervorgehoben, dass man gegenwärtig wohl nicht mehr die einfache Neurotomie ausführen wird, sondern je nach den anatomischen Verhältnissen wird man in erster Linie die Nervenextraction vorzunehmen haben und da, wo dieser Eingriff nicht möglich ist, die Neurektomie ausführen. Auch wollen wir nochmals erwähnen, dass diese Operationen nur für Neuralgien sensibler Nerven geeignet sind, an gemischten Nerven wird man nur ganz ausnahmsweise eine Durchschneidung machen. Für gemischte Nerven haben wir als Normalverfahren die Nervendehnung bezeichnet.

Der Erfolg einer Operation bei Neuralgie hängt nun zunächst ab von dem peripheren oder centralen Sitze der Erkrankung.

Bei peripherem Sitze werden wir weit günstigere Erfolge erzielen als bei centralem, die Resultate werden desto günstiger sein, die Recidive desto seltener auftreten, je sicherer wir lernen werden, durch unsere Eingriffe eine Regeneration des durchtrennten Nerven

zu verhindern. Aber auffallender Weise ist die Operationsprognose auch bei centralem Sitze der Neuralgie nicht ungünstig. Es liegen eine ganze Anzahl von Berichten vor, nach welchen theils vorübergehende, theils definitive Heilungen auch bei centralen Neuralgien erreicht worden sind.

Die Erklärung dieser Thatsache ist nicht leicht. Erb vergleicht die Wirkung der Nervendurchschneidung nach dem Vorgange der Reflexhemmung durch starke sensible Reize; der Reiz der Operation heilt die Neuralgie. Wagner sieht den Erfolg in der Ausschaltung der peripheren Reize. Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass in vielen, vielleicht in den meisten Fällen nach kürzerer oder längerer Zeit die Neuralgie wieder erscheint. Aber dieser Umstand ist kein Grund, die Operation nicht auszuführen. Wenn der Chirurg sich zur Operation entschliesst, handelt es sich gewöhnlich um Neuralgien mit sehr intensiven Schmerzen und um Fälle, bei welchen in der Regel das ganze therapeutische Arsenal schon erschöpft ist. Hat man doch früher viel eingreifendere Operationen gegen Neuralgien ausgeführt, Amputationen und Exarticulationen, selbst zwei Fälle von Hüftgelenk-Exarticulation wegen Neuralgien sind bekannt.

Wie überwältigend müssen die Schmerzen sein, wenn ein Kranker sich, wie 1837 in der Lancet berichtet wird, zuerst von Tyrrell am Vorderarme, sodann von Longstaffe im Ellbogengelenke amputiren und auch noch schliesslich durch Bransby-Cooper im Schultergelenke exarticuliren liess.

Man wird also bei der Schwere des Leidens sich um so leichter zu einem operativen Eingriffe entschliessen, als wir nun durch die Operation der Nervenextraction eine wesentliche Bereicherung unserer operativen Verfahren erhalten haben.

§ 85. Es erscheint uns hier nicht am Platze, ehe wir zu den weiteren Indicationen der Neurotomie, Neurektomie und Neurexairese übergehen, die gesammte Therapie der Neuralgien abzuhandeln. Einer Behandlungsmethode jedoch müssen wir noch gedenken: das ist die Absperrung des Blutzuflusses durch Compression oder Unterbindung. Compression der Arterien ist schon 1838 und 1839 durch Allier und Velpeau empfohlen worden, ihre Wirkung ist eine vorübergehende.

Arterienunterbindungen sind vorgenommen worden an der Art. carotis communis (Nussbaum, Patruban), an der Art. temporalis und Art. occipitalis (Trousseau). Von Hutchinson besitzen wir eine Zusammenstellung über 14 Fälle von Carotisunterbindungen bei Trigeminusneuralgien; dieselben ergaben:

8 definitive Heilungen,
4 temporäre Heilungen,
1 Misserfolg,
1 Todesfall.

Diese Resultate sind als verhältnissmässig günstige zu betrachten, weil es sich ohne Ausnahme um schwere Neuralgien handelte und um Kranke, die ohne Erfolg schon andere Operationen, welche gegen ihr Leiden gerichet waren, durchgemacht hatten. Es ist daher die Arterienunterbindung trotz der geringen Erfahrungen über diese Methode für desolate Fälle nicht ganz von der Hand zu weisen.

§. 86. Weitere Indicationen zur Nervendurchschneidung bilden:
1. Tetanus,
2. symptomatische Schmerzen bei Carcinom, Ulcerationen u. s. w.,
3. Geschwülste der Nerven,
4. Epilepsie,
5. Chorea,
6. Contracturen.

Bezüglich der Neurotomie beim Tetanus verweisen wir auf das bei der Nervendehnung Gesagte. Die Neurotomie ist gegen den Tetanus als eine Infectionskrankheit wirkungslos, kann aber wohl gegen die örtlichen Spasmen von Erfolg begleitet sein.

§. 87. Ueber die Erfolge der Neurotomie bei symptomatischen Schmerzen liegen geringe Erfahrungen vor.

Létiévant berichtet über zwei Neurotomien am N. lingualis bei Carcinoma linguae von Hilton 1850 und von Moore, ferner über eine Neurotomie am N. popliteus externus wegen unerträglicher Schmerzen bei einem Unterschenkelgeschwüre von Swan. Die Resultate waren in diesen Fällen befriedigend, so dass man allerdings diesem Eingriffe in ähnlichen Fällen eine Berechtigung nicht absprechen kann. Bezüglich der Neurotomien bei secundären Geschwülsten der Nerven ist zu erwähnen, dass dabei an jene Fälle zu denken ist, bei welchen eine nicht mehr radical operirbare Geschwulst auf die Nerven übergegangen ist. Wir erinnern z. B. an die Umwachsung des Plexus axillaris durch krebsige Lymphdrüsen bei Carcinoma mammae.

§. 88. Aber auch die primären Geschwülste der Nerven, die Neurome, können zur Neurotomie bezw. Neurektomie Anlass bieten, und zwar handelt es sich um jene Fälle, welche nicht durch Exstirpation behandelt werden können. Dahin gehören die Fälle vom multiplen Neuromen im Verlaufe eines Nervenstammes.

Courvoisier berichtet unter der Bezeichnung centrale Nervendiscission über einige Operationen bei derartigen Tumoren; ein Fall betrifft den N. musculo-cutaneus (Robert), ein zweiter den N. ischiadicus (Kasinski).

Unter allen Umständen erscheint es angezeigt bei diesen Operationen, um eine Regeneration und damit den Wiedereintritt der Schmerzen zu vermeiden, nicht eine Neurotomie, sondern eine Neurektomie auszuführen.

§. 89. Was nun die Neurotomie bei Epilepsie anbelangt, so kommt dieser Eingriff bei traumatischen Reflexepilepsien und bei den mit einer Aura von einem bestimmten Nervenstamme oder Nervenplexus ausgehenden Epilepsien in Frage.

Bei traumatischen Epilepsien wird man sich zur Nervendurchschneidung entschliessen, wenn leichtere Eingriffe wie die Nervenlösung und Nervendehnung nicht zum Ziele führen. Handelt es sich um einen sensiblen Nerven, wird der Entschluss zur Neurotomie leichter fallen, als wenn man an einem gemischten Nerven zu operiren hat.

Létiévant berichtet über eine kleine Reihe von Neurotomien bei traumatischen Epilepsien, die von Erfolg begleitet gewesen sind.

§. 90. Von Borelli liegt auch ein Fall von Neurotomie bei Chorea vor. Ein 13 Jahre alter Knabe hatte ein Neurose des N. plantaris internus mit Chorea vergesellschaftet. Borelli resecirte den Nerven und die convulsivischen Anfälle verschwanden. Létiévant fasst diese Beobachtung als Chorea mit peripherem Ursprunge auf.

§. 91. Bei Contracturen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen durch Krampf hat man zwei verschiedene Veranlassungen dieser Krämpfe auseinanderzuhalten. Einmal kann es bei Verletzungen eines Nerven, so namentlich bei Stichverletzungen, bei partiellen Durchtrennungen mit Bildung eines Trennungsneuromes, zu Contracturen kommen. Létiévant beschreibt derartige Zustände nach Nervenverletzungen bei Gelegenheit eines Aderlasses. Insofern es sich in diesen Fällen um gemischte Nerven handelt, wird man von der Neurotomie absehen, vielmehr den Nerven an der verletzten Stelle freilegen und etwaige Fremdkörper, Durchschneidungsneurome, comprimirende Narben exstirpiren. Es wird sich also bald um eine Nervenlösung, bald um eine Neuromexstirpation, wenn nöthig mit Nervenresection und folgender Nervennaht handeln.

Handelt es sich aber um Krämpfe motorischer Nerven aus anderen Veranlassungen, dann wird man wegen der der Nervendurchschneidung folgenden Lähmung sich nur ganz ausnahmsweise zu einer Neurotomie entschliessen, unter allen Umständen aber den leichteren Eingriff der Nervendehnung vorausschicken.

Zweckmässig und von gutem Erfolge begleitet ist jedoch die Neurotomie bei Krämpfen, welche als reflectorisch aus Anlass einer Affection sensibler Nerven aufzufassen sind. Wir erinnern an die von v. Gräfe ausgeführten Neurotomien am N. supraorbitalis bei Blepharospasmus. Um aber bei diesen Operationen auf Erfolg rechnen zu können, ist es nöthig, Druckpunkte nachzuweisen. Wir kommen also eigentlich wieder auf das Capitel der Neurotomie bei Neuralgien mit motorischen Begleiterscheinungen zurück.

Capitel V.

Hypertrophien und Geschwülste.

a) Die Hypertrophie der peripherischen Nerven.

§. 92. Eine kurze Erwähnung verdient die Hypertrophie der peripherischen Nerven, wenngleich dieselbe ein chirurgisches Interesse nicht bietet und auch ihre klinische Bedeutung nicht erheblich ist.

Wir unterscheiden zwei Arten von Hypertrophie, bei der einen handelt es sich um eine Hyperplasie des Nervengewebes selbst, bei der andern um Wucherung des Bindegewebes der Nerven.

Dementsprechend finden wir im ersten Falle die Anzahl der Nervenfasern selbst vermehrt, auch erscheinen sowohl Achsencylinder als Markscheide breiter als normal; im zweiten Falle hat dagegen eine Wucherung des epineuralen und perineuralen Bindegewebes stattgefunden.

Erb giebt an, dass der zweite Befund der häufigere sei.

Die Hypertrophie wird als Erscheinung für sich beobachtet und ist dann ein zufälliger, ohne ein bestimmtes klinisches Bild erscheinender Befund.

Anderseits findet man die Nervenhypertrophie, wie wir das schon bei Besprechung der Durchschneidungen der Nerven erwähnt haben, an proximale Durchschneidungsneurome, sowie an Amputationsneurome tragenden Nervenstümpfen. Weiterhin ist Hypertrophie der Nerven beobachtet worden bei multiplen Neuromen, sowie bei Elephantiasis.

Die Nervenhypertrophie macht keine besonderen, ihr eigenen klinischen Erscheinungen, entzieht sich daher bislang der Diagnose.

b) Die Geschwülste der peripherischen Nerven — Neurome.

§. 93. Der Ausdruck Neurom ist zuerst von Odier in seinem 1803 erschienenen Manuel de médecine pratique gebraucht worden, und zwar bezeichnete er damit jene Nervengeschwülste, welche wir jetzt Stammneurome (Courvoisier) nennen. Mit der Zeit wurde aber die Bezeichnung Neurom für alle Nervengeschwülste, selbst für solche entzündlichen Ursprunges gang und gäbe.

Inzwischen hat sich der Name so eingebürgert, dass wir keine Veranlassung haben, von demselben abzugehen, ihn daher in der folgenden Eintheilung und Besprechung der Nervengeschwülste zu Recht bestehen lassen.

Man kann zwanglos die Nervengeschwülste eintheilen, wie folgt:

1. Stumpfneurome. Geschwulstbildung an proximalen Nervenstümpfen.
2. Tuberculum, Neuroma dolorosum.
3. Stammneurome.
4. Rankenneurome.

An dieser Aufstellung fällt zunächst auf, dass sie unsern Gepflogenheiten nicht entspricht. Wir sind gewohnt, die Geschwülste nach ihren pathologisch-anatomischen Eigenschaften zu classificiren. Dementsprechend zerfielen die Neurome zunächst in wahre und in falsche Neurome.

Wahre Neurome sind jene Nervengeschwülste, welche aus neugebildetem Nervengewebe bestehen, während die falschen Neurome wieder in Fibrome, Sarkome, Myxome der Nerven u. s. w. einzutheilen sind. Nachdem man aber nun schon seit langer Zeit alle an den Nerven vorkommenden Geschwülste unter der Bezeichnung Neurome zusammenfasst, obgleich nur ein Theil derselben mit Recht die Bezeichnung Neurom verdient, dürfte es an und für sich schwierig sein, die Bezeichnung Neurom als Sammelname für alle an den Nerven zur Beobachtung kommenden Geschwülste wieder auszumerzen.

Noch grössere Schwierigkeiten aber würden entstehen, wenn wir an Stelle der oben gegebenen, nach den klinischen Erscheinungen sich richtenden Eintheilung der Neurome eine solche vom pathologisch-anatomischen Standpunkte ausgehende setzen wollten. Es nehmen eben in Folge ihrer Localisation die Nervengeschwülste eine Sonderstellung ein.

Pathologisch-anatomisch sehr verschiedene Nervengeschwülste geben absolut gleiche klinische Bilder, so dass es gerade in einer Besprechung, welche die Neurome vom chirurgischen Standpunkte aus betrachten soll, als durchaus gerechtfertigt erscheint, wenn wir der Eintheilung nach dem klinischen Bilde den Vorzug geben.

Mag ein Stammneurom ein echtes Neurom, ein Fibrom, ein Fibrosarkom sein, das klinische Bild bleibt das gleiche. Wie verschieden von einem Stammneurom oder gar von einem echten Stumpfneurom aber tritt ein Tuberculum dolorosum in Erscheinung, wenngleich das Tuberculum dolorosum ebenso wie das Stammneurom ein Fibrom darstellen kann und im andern Falle das Tuberculum dolorosum und das Stumpfneurom als echtes Neurom sich nachweisen lässt.

Uns erscheint sogar im Allgemeinen eine Beschreibung der Nervengeschwülste vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus als gewagtes Unternehmen, das zum mindesten zu häufigen Wiederholungen schon Gesagten führen würde und glauben wir somit unsere Stellung gerechtfertigt zu haben, nach welcher wir vom klinischen Bilde der Nervengeschwülste ausgehen.

Was die Häufigkeit der Neurome anlangt, so finden sich unter 2453 Geschwülsten (Billroth'sche und Lücke'sche Klinik) 17 Neurome, und zwar einschliesslich der Amputationsneurome, also 7:1000 oder 0,7 %.

Wir gehen nun zu den einzelnen Formen selbst über.

1. Stumpfneurome, Amputations- und Durchschneidungsneurome.

§. 94. An den Nerven von Amputationsstümpfen, sowie an proximalen Stümpfen durchschnittener Nerven bilden sich bei ausbleibender Wiedervereinigung mit dem distalen Ende eigenthümliche, kolbige Verdickungen. Bei Durchschneidungen mehrerer benachbarter Nerven trägt entweder jeder Nervenstumpf sein besonderes Stumpfneurom oder es bilden mehrere Nervenstümpfe ein gemeinsames, knolliges, pilzförmiges Neurom, auch finden sich brücken- und strangförmige Verbindungen einzelner Nerven.

Der Nervenstumpf, welcher ein Neurom trägt, pflegt auch eine Strecke weit oberhalb des Stumpfneuromes verdickt zu sein; es handelt sich um eine wahre Hypertrophie des Nerven.

Die Stumpfneurome verdanken zwei Veranlassungen ihren Ursprung. Für gewöhnlich ist das Stumpfneurom anzusehen als der Ausdruck der regenerativen Energie des Nerven. Das beweist einmal die mikroskopische Untersuchung der kolbigen Anschwellung, welche sich als ein Gewirr neugebildeter Nervenfasern, welche sich ganz ausserordentlich stark durchflechten, erweist. Auf jedem Schnitte bekommt man Nervenfasern und Nervenbündel längs, quer oder schräg getroffen zur Ansicht. Den zweiten Beweis liefert die wahre Hypertrophie des Nerven oberhalb der kolbigen Anschwellung. Nach jeder Nervendurchschneidung kommt es zu reichlicher Bildung neuer Nervenfasern vom proximalen Nervenstumpfe aus. Fehlt nun das distale Ende, wie bei einer Amputation, oder bleibt die Vereinigung des pro-

ximalen mit dem distalen Nervenstumpfe aus, dann kommt es eben zur Bildung des Stumpfneuromes.

Das Stumpfneurom kommt daher immer zu Stande unter zwei Voraussetzungen: der Wundverlauf muss sich aseptisch gestalten, und es dürfen keine Fremdkörper in der Wunde den Nervenstumpf reizen.

Fehlen diese beiden Vorbedingungen, dann entwickelt sich die zweite Art des Neuromes, das Neurom entzündlichen Ursprunges. Immerhin pflegen aber auch die Stumpfneurome entzündlichen Ursprunges nicht ausschliesslich aus Bindegewebe und etwa degenerirtem Nervengewebe zu bestehen, auch sie enthalten mehr oder weniger zahlreich neugebildete Nervenfasern als Ausdruck der regenerativen Energie des durchschnittenen Nerven. Denn in jenen Fällen, in welchen die Neuritis septica zu einer vollständigen Zerstörung des Nerven führt, kommt es auch nicht zu Neurombildung, sondern zu degenerativer Atrophie des befallenen Nerven. Nur die mässigen Grade der Neuritis führen zur Bildung von Fibroneuromen, zu Stumpfneuromen entzündlichen Ursprunges.

§. 95. Stumpfneurome können vollständig symptomlos bestehen. Häufig jedoch zeichnen sie sich durch enorme Druckempfindlichkeit aus, so dass z. B. Amputationsneurome nicht nur das Tragen einer Prothese, auf welcher der Stumpf aufruht, unmöglich machen, sondern dem Träger den Gebrauch einer Prothese überhaupt verbieten.

Aber nicht nur durch Druckempfindlichkeit machen sich die Stumpfneurome bemerkbar, sie erzeugen auch häufig schwere Neuralgien, Muskelreizungen, ja selbst Epilepsie. Witzel macht daher darauf aufmerksam, dass man eigentlich nicht von Amputationsneuromen, sondern von Neurosen der Amputationsstümpfe reden sollte, indem er mit Recht nicht die Bildung des Stumpfneuromes als Ursache der Neuralgie ansieht, sondern die Einlagerung des Nerven in Narbengewebe. Nach Mobilisirung des Nerven hören die Schmerzen auf. Witzel constatirte auch in mehreren Fällen an den betroffenen Nerven eine Neuritis ascendens.

Vergleicht man mit dieser Betrachtung von Witzel die ätiologischen Momente, welche Courvoisier für Stumpfneuralgien feststellen konnte, wie mechanische Momente, Fremdkörper der Nerven, so eingeheilte Ligaturfaden, Kugel- und Glassplitter, in den Nerven dringende Nadeln, Knochenspitzen, weiterhin Verwachsungen mit der Narbe, mit der Musculatur, mit dem Knochen, dann ist allerdings der Schluss ziemlich naheliegend, namentlich auch unter Berücksichtigung des schon erwähnten Umstandes, dass durchaus nicht alle Stumpfneurome schmerzhaft sind, dass nicht das Neurom an sich die Ursache der Störung abgiebt, sondern dass Fremdkörper, resp. neuritische Vorgänge die Veranlassung der Neuralgie bilden.

Also auch die klinischen Verhältnisse führen wieder zu der oben ausgesprochenen Ansicht, dass es zweierlei Arten von Stumpfneuromen giebt, solche die nur aus neugebildeten Nervenfasern bestehen und die als physiologische, ausgehend von der regenerativen Energie des Nervengewebes, zu betrachten sind, und zweitens entzündliche Neubildungen am Stumpfende, falsche Stumpfneurome, die zu Neuralgien führen. Dabei ist ja nicht ausgeschlossen, dass auch wahre Stumpfneurome

etwa in Folge der Reizung durch Fremdkörper Neuralgien hervorrufen können.

§. 96. Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich, dass man sich schon prophylactisch wird bemühen müssen, die Stumpfneurome vor Schädlichkeiten zu schützen. So empfiehlt es sich, bei Amputationen die Nervenstämme vermittelst einer Pincette aus dem Amputationsschnitte herauszuziehen, um dieselben möglichst hoch zu reseciren und so späteren Verwachsungen vorzubeugen. Witzel empfiehlt prophylactisch bei der Bildung von Hautlappen die Fascie nicht mit in den Lappen zu nehmen, da die sensiblen Nerven der Haut an vielen Stellen lang auf der Fascie verlaufen.

Selbstverständlich wird man sorgsam darauf achten, Nerven nicht mit in Ligaturen zu fassen.

§. 97. Bei ausgebildeten Neuralgien von Stumpfneuromen hat man die Wahl zwischen verschiedenen Operationsmethoden. Diese sind:

1. die Exstirpation resp. Neurolysis,
2. die Resection des Nervenstammes,
3. bei Amputationsneuromen die Nachamputation,
4. die Electropunktur.

Da die Mobilisirung und Exstirpation nicht selten durch Wiedereintritt der schädigenden Verwachsungen zu Recidiven führt, möchten wir die Resection des betreffenden Nervenstammes als Normalverfahren empfehlen.

Man versteht darunter die Exstirpation des Neuromes und eines grösseren Stückes des Nervenstammes, und zwar empfiehlt es sich, mindestens 4—5 cm, bei Erscheinungen von Neuritis am betreffenden Nerven wo möglich ein noch längeres Stück des Nervenstammes zu reseciren. Alle jene Fälle, in welchen hinreichend grosse Stücke des Nervenstammes resecirt wurden, sind von gutem Erfolge begleitet gewesen.

Handelt es sich um Durchschneidungsneurome, so wird man die Resection combiniren mit der secundären Nervennaht oder auch gegebenen Falles, wenn das distale Ende des betreffenden Nerven nicht aufgefunden werden kann, die Implantation an einen benachbarten Nerven vornehmen.

Bei Amputationsneuromen hat man zu wählen zwischen der Resection und der Nachamputation. Wir möchten die Nachamputation für jene Fälle reserviren, in welchen entweder eine grössere Anzahl schmerzhafter Neurome vorhanden sind oder in welchen mehrere Nerven ein gemeinsames, schmerzhaftes Neurom bilden, schliesslich für Recidive nach schon vorausgeschickter Resection.

Natürlich wird man bei Ausführung einer Nachamputation die einzelnen Nervenstämme möglichst hoch reseciren.

Die Electropunktur, welche wir oben als vierte Methode erwähnt haben, hat gute Resultate geliefert, allein es sind die Mittheilungen über diesen Eingriff, dem der Vorzug der Einfachheit zur Seite stehen würde, noch zu spärlich, um ein endgültiges Urtheil resp. eine Empfehlung zu gestatten.

2. Tuberculum (Neuroma) dolorosum.

§. 98. Unter Tuberculum dolorosum versteht man kleine, schmerzhafte, in der Haut gelegene Knötchen. Die Knötchen sind hanfkorn- bis bohnengross, von glatter Oberfläche und von spindel- oder eiförmiger Gestalt; sie pflegen fest zu sein und sind leicht verschieblich. Charakteristisch für das Tuberculum dolorosum ist dessen enorme Schmerzhaftigkeit, und zwar treten die Schmerzen nicht nur bei Druck oder anderen Reizungen des Knötchens, sondern auch spontan auf. In vielen Fällen lässt sich nachweisen, dass die Knötchen mit Aestchen sensibler Hautnerven in Zusammenhang stehen; nach Courvoisier in $^{3}/_{4}$ der untersuchten Fälle. In der Regel ist das Verhältniss so, dass man ein feines Nervenästchen als Sitz des Knötchens nachweisen kann und findet sich die Geschwulst entweder der Nervenscheide angelagert oder central im Nerven. Es scheint auch, dass die Tubercula dolorosa in Beziehungen zum Gefässsysteme stehen, denn sie sind häufig gefässreich bis zu cavernösem Aussehen, die Haut über denselben ist bläulich oder blauröthlich verfärbt, auch sind contractile und pulsirende Knötchen beobachtet worden.

Für gewöhnlich findet man die Geschwulst isolirt, es kommen jedoch auch mehrere oder sogar eine grosse Anzahl zur Beobachtung; im letzteren Falle sind dieselben meistens über den ganzen Körper vertheilt, wie wir das auch bei den multiplen Stammneuromen wieder finden. Sind die Tubercula dolorosa in geringerer Anzahl vorhanden, dann pflegen sie nicht zerstreut aufzutreten, sondern liegen alle in geringer Entfernung von einander.

Der häufigste Sitz der schmerzhaften Knötchen ist unter der Haut, dann folgt der Häufigkeit nach das Drüsengewebe der Mamma. Die andern Stellen, an welchen unsere Geschwulst beobachtet wurde, werden nur seltener befallen, unter denselben steht in erster Linie die Cutis, jedoch sind auch Fälle beschrieben, in welchen die Tubercula dolorosa unter den Nägeln, an Muskeln, an Gelenkkapseln und an Knochen ihren Sitz hatten. Die subcutanen Knötchen finden sich weitaus am häufigsten an den Extremitäten, namentlich an der unteren Extremität und hier wieder am häufigsten am Unterschenkel. Courvoisier hat die Statistik auch nach Alter und Geschlecht befragt und gefunden, dass die Tubercula dolorosa vom dritten Decennium ab häufiger beobachtet werden, sowie dass das weibliche Geschlecht öfter befallen wird, als das männliche.

Untersucht man die Knötchen pathologisch-anatomisch, so bestätigt sich unsere oben aufgestellte These von der Verschiedenheit der Structur bei gleichem klinischen Bilde. Die verschiedenartigsten Geschwülste treten als subcutane schmerzhafte Knoten auf. Dieselben sind als Neurome, Fibrome, Neurofibrome, Adenome der Talg- und Schweissdrüsen, Myxome, Lipome, Sarkome, Myome mit glatten Fasern bestimmt worden. Einmal wurde ein Tuberculum dolorosum als vergrössertes Pacini'sches Körperchen nachgewiesen.

§. 99. Unter den klinischen Symptomen des Tuberculum dolorosum nimmt der Schmerz die erste Stelle ein. Derselbe ist inter-

mittirend oder remittirend, von exquisit reissendem Charakter, tritt zuweilen ohne Veranlassung spontan auf, wird aber in der Regel durch Druck ausgelöst und durch Bewegung und Wärmeeinwirkung vermehrt; Druck auf den Nerven oberhalb der Geschwulst sistirt zuweilen den Schmerz vorübergehend. Der sehr heftige irradiirende Schmerz pflegt nicht lange vorzuhalten und sind es Ausnahmefälle, in welchen Stunden langer Schmerz beobachtet wurde.

Es ist auch nachgewiesen, dass Menstruation und Gravidität nicht ohne Einfluss auf die Schmerzanfälle bleiben.

Das Tuberculum dolorosum ist von seinem Auftreten ab schmerzhaft, dabei nehmen die Schmerzen mit der Zeit an Intensität zu, und es häufen sich die Schmerzanfälle, so dass Patienten, welche längere Zeit unoperirt bleiben, durch die Schmerzen ganz ausserordentlich angegriffen werden und herunterkommen. Im weiteren Verlaufe bleiben auch nicht anderweitige nervöse Störungen aus, dieselben betreffen die sensible, motorische und trophische Sphäre. Es kommt zu Parästhesien, Formicationen, Taubheit, Hitze- und Kältegefühl, seltener zu Anästhesien.

Motorische Erscheinungen treten einmal als Paresen während des Schmerzanfalles auf, können sich aber auch zu bleibenden Störungen gestalten, so motorische Reizungserscheinungen im Anfalle oder bei Bewegungen, und zwar Tremor, Spasmen, Contracturen. In selteneren Fällen entwickeln sich im weiteren Verlaufe Paralysen.

Von trophischen Störungen erwähnen wir locale Schweisse und erhöhte Temperatur des erkrankten Gliedes.

In schwereren Fällen kommt es während des Anfalles zu Schwindel, epileptischen und hysterischen Anfällen.

Eine Erklärung der Anfälle glauben Rohrschneider und Courvoisier durch die oben erwähnten Verhältnisse des Gefässsystemes zu dem Tuberculum dolorosum geben zu können; durch Aenderung der Ernährungsverhältnisse des Knötchens sollen sensible Reizungen oder sensible oder motorische Lähmungen aufgelöst werden.

§. 100. Bei der sehr fraglichen Leistungsfähigkeit aller nicht operativen Verfahren bei Behandlung des Tuberculum dolorosum und in Anbetracht der ausserordentlichen Schmerzhaftigkeit der Affection erscheint als einzig rationelle Behandlung die Exstirpation der kleinen Geschwülste, die ja auch, da es sich mit wenigen Ausnahmen um subcutane Knötchen handelt, keinerlei Schwierigkeiten und Gefahren bieten wird, höchstens dürfte das Aufsuchen zahlreicher Knötchen an einer Extremität die Operation erschweren. Gerade hier aber leitet die Schmerzhaftigheit der Knötchen, die bei nicht ganz tiefer Narkose immer noch schmerzhaft bleiben und auf Druck reagiren, auf den gesuchten Weg. Allerdings darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Exstirpation der Knötchen nicht ausnahmslos endgiltige Heilung herbeiführt. Es sind in der Literatur eine Anzahl Fälle niedergelegt, in welchen nach der Exstirpation Recidive eintraten und die Operation selbst mehrmals wiederholt werden musste, ehe definitive Heilung eintrat. Wir selbst haben bei den von uns ausgeführten Exstirpationen diesen Uebelstand nicht zu beklagen gehabt.

Die Ausschneidung der Knötchen ist ein ganz einfacher Eingriff,

der keiner weiteren Beschreibung bedarf, nur möchten wir empfehlen, immer gründlich bei der Exstirpation vorzugehen und falls das Nervenästchen, das Sitz des Neuromes ist, aufgefunden wird, eine Resection desselben anzuschliessen.

Die in Vorschlag gebrachte Amputation wird nur ganz ausnahmsweise in Frage kommen. An einer Extremität am ehesten dann, wenn die Anzahl der schmerzhaften Knötchen eine ausserordentlich grosse ist, so dass die Exstirpation auf zu bedeutende Schwierigkeiten stossen dürfte, ferner wenn die Störungen, welche die Knötchen hervorrufen, sehr ernste sind. Auch an der Mamma wird man sich nur dann zur Entfernung der ganzen Drüse entschliessen, wenn viele Knötchen zerstreut im Drüsengewebe vorhanden sind; sonst ist gleichfalls hier die Exstirpation der einzelnen Knötchen vorzuziehen.

Wir erwähnen noch, dass die Knötchen auch durch Aetzung entfernt worden sind, doch sehen wir in dieser Methode keinerlei Vortheil gegenüber der Exstirpation der Geschwülstchen. Das Gleiche gilt bezüglich der Durchschneidung des zum Knötchen verlaufenden Nervenastes, welcher Eingriff, da es sich ja für gewöhnlich um zarte Aestchen handelt, nicht nur unsicherer, sondern vor Allem auch schwieriger sich gestalten dürfte, als die Entfernung des Knötchens selbst, es sei denn, dass man die subcutane Neurotomie ausführt. Gerade diese ist aber jene Art der Nervendurchschneidung, welche am wenigsten vor Recidiven schützt, ganz abgesehen davon, dass man häufig mit dem Schnitte den gesuchten Nerven überhaupt nicht trifft. Erlaubt erscheint uns daher nur die Neurektomie und auch diese erst dann, wenn an einem Nerven so zahlreiche Knötchen ihren Sitz haben, dass eine Exstirpation ausgeschlossen ist.

3. Stammneurome.

§ 101. Die beiden Gruppen von Geschwülsten der Nerven, die bis jetzt besprochen wurden, charakterisirten sich dadurch, dass in den ersten derselben die Entwicklung der Geschwulst abhängig war von einer Durchschneidung des Nerven, während es sich in der zweiten Gruppe um Geschwülste handelte, ausgezeichnet durch ihre Kleinheit, ihren zumeist subcutanen Sitz und ihren Zusammenhang mit feinen sensiblen Hautnervenästen. Die jetzt zu besprechende Gruppe umfasst die eigentlichen Neubildungen, die wir an den Nervenstämmen und ihren grösseren Aesten finden.

Zurückweisend auf die Eingangs dargelegte klinische Eintheilung der Nervengeschwülste, bemerken wir, dass uns auch hier die pathologisch-anatomische Untersuchung der Stammneurome darüber belehrt, dass wir es nicht nur mit echten Nervengeschwülsten zu thun haben, sondern dass die Neurome der Nervenstämme die verschiedenartige Structur der Geschwülste der Bindegewebsreihe besitzen können. Wir bemerken noch vorweg, dass unter den Stammneuromen gutartige und bösartige Neubildungen sich finden und dass es sich nicht nur um solitäre, sondern in vielen Fällen um multiple Geschwülste handelt.

Unter den Neuromen finden sich folgende Geschwulstarten vertreten:

1. echte Neurome mit markhaltigen und marklosen Nervenfasern, myelinische und amyelinische Neurome,
2. Fibrome,
3. Myxome,
4. Lipome,
5. Sarkome,
6. Mischgeschwülste, und zwar Fibroneurome, Fibromyxome, Fibrolipome, Myxolipome, Fibrosarkome, Myxosarkome.

Was den Ausgangspunkt dieser Neurome anlangt, so können sie sowohl vom Perineurium, als vom Epineurium und Endoneurium ausgehen. Nach F. Krause am häufigsten vom Endoneurium. Wir finden daher auch den Tumor bald central im Nerven gelegen, bald peripher, dem Nerven aufsitzend; dementsprechend verhalten sich auch die Nervenbündel und Nervenfasern. Liegt die Geschwulst im Nerven, dann drängt dieselbe die Nervenbündel auseinander, so dass dieselben entweder noch in Bündeln geordnet über den Tumor wegziehen, oder aber vollständig zerfasert über ihn verlaufen. Wichtig ist auch der Umstand für den Chirurgen, dass in manchen Fällen der Nerv vollständig von der Neubildung durchwachsen wird. Wird der Nerv durch die Neubildung zerfasert, dann findet man ihn dicker als normal, gequollen und von glänzendem Aussehen, die Nervenfasern bestehen nur aus dem vergrösserten Achsencylinder, die Markscheide geht zu Grunde. Krause führt die Veränderungen auf den Druck des wachsenden Tumors zurück und erwähnt als Beweis die Versuche Kahler's mit Injection von Bienenwachs in den Wirbelkanal von Hunden, welcher durch diese Art der Compression des Rückenmarkes die gleiche Vergrösserung der Achsencylinder mit Zerfall der Markscheiden erzielte. Sind die Nervenfaserbündel in die einzelnen Nervenfasern zerfasert, dann findet man dieselben stark gewunden, durch vielfache Verschlingungen ein Maschenwerk bildend. Krause beobachtete dabei eine Vermehrung der markhaltigen Nervenfasern, vielleicht auch der marklosen. Ausserdem hat dieser Autor die interessante Beobachtung gemacht, dass der Reiz der Geschwulstbildung zunimmt mit der Malignität der Neubildung, so zwar, dass wir beim Fibrom z. B. nur mechanische Wirkungen auf die Nervenfasern beobachten, während das wachsende Sarkom die auseinander gedrängten Primitivbündel zu hyperplastischer Wucherung der markhaltigen Nervenfasern anreizt. Gemeinsam ist diesen Tumoren, dass beim weiteren Längenwachsthume das Gewebe der Neubildung sich den isolirten Nervenfasern, die aus dem Maschenwerke heraustreten, anschliesst, so dass man solche Nervenfasern von der Neubildung häufig vollständig eingescheidet findet.

Wir haben oben bemerkt, dass in manchen Fällen die Neubildung dem Nerven seitlich ansitzt, in diesem Falle wird dieselbe eine mehr oder weniger ausgesprochene Druckatrophie bewirken.

Die Kapsel der Geschwulst wird von der gewucherten und verdickten äusseren bindegewebigen Umhüllung des Nerven, dem Epineurium oder Neurilemma gebildet.

Diese Neurome wachsen auf zweierlei Weise, einmal vergrössert sich die ursprüngliche Geschwulst in ihrem Dickendurchmesser, dann aber entwickelt sie sich auch distal und proximal weiter, und zwar in der Weise, dass sie sprungweise weiter geht, so dass eine Anzahl

neuer Geschwülste längs des Nerven entstehen. Der Nerv erhält dadurch ein rosenkranzartiges Aussehen. Die neuen Geschwülste wachsen nun nicht gleichmässig, einzelne bilden ansehnliche Tumoren, während andere nur langsames Wachsthum zeigen. Immerhin kann man bei multiplen Neuromen nicht alle Geschwülste als durch continuirliches Wachsen von einem primären Knoten aus entstanden betrachten, denn manche der neuauftretenden Knoten erscheinen an ganz entfernten Stellen oder auch an anderen Nerven.

Unter den oben erwähnten Geschwülsten der Bindegewebsreihe ist zweifellos die am häufigsten beobachtete das Fibrom. Es erscheint als mehr oder minder feste Geschwulst aus dichtem Bindegewebe bestehend mit spärlichen Nervenfasern. Nach den neueren Untersuchungen erscheint es zweifellos, dass unter den Fibromen manche echte, und zwar amyelinische Neurome mitgezählt wurden; häufig findet man in den Fibromen eigenthümliche, langmaschige Geflechte bildende oder bündelartig angeordnete, mit Kernen versehene, feine Fibrillen. Nachdem man erst neuerdings durch die verfeinerten Untersuchungsmethoden — isolirte Färbung der marklosen Nervenfasern nach Weigert — gelernt hat, marklose Nervenfasern von Bindegewebsfasern zu unterscheiden, dürften manche dieser Geschwülste zu den amyelinischen Neuromen hinzuzurechnen sein.

Die Fibrome gehen zuweilen beim weiteren Wachsthume oder beim Recidiviren in Sarkome über.

Die Myxome der Nerven erscheinen als weiche, fluctuirende, gelappte Geschwülste und erreichen in der Regel eine bedeutendere Grösse als die Fibrome. Sie combiniren sich auch mit dem Lipom als Myxoma lipomatodes. Nicht selten findet man Cysten in denselben und sind dann die Geschwülste röthlich durchscheinend.

Von Sarkomen beobachtet man sowohl das weiche, medulläre Sarkom, reine Rundzellen- und Spindelzellensarkome, als auch häufig Mischgeschwülste, Fibrosarkome, Myxosarkome, Fibromyxosarkome. Häufig zeichnen sich die Sarkome durch besonderen Gefässreichthum aus, so dass man gelegentlich Blutcysten im Inneren der Geschwülste findet. Man sieht übrigens Blutcysten durch Hämorrhagien bei Zerfall der Geschwülste auch bei anderen Formen, so namentlich, wie erwähnt, bei Myxomen.

Carcinome sind wiederholt als secundär auf Nerven übergegangen beschrieben. Die Beobachtungen über primäre Carcinome der Nerven sind alle nicht einwurfsfrei.

Von selteneren Geschwulstformen erwähnen wir noch das Lipom, das jedoch gewöhnlich als Fibrolipom oder Myxolipom auftritt.

§. 102. Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, dass alle Formen der Neurome nicht nur als vereinzelte Geschwülste vorkommen, sondern auch in Mehrzahl auftreten können.

Die Multiplicität der Neurome theilt man geeigneter Weise in eine örtliche und eine allgemeine ein.

Unter örtlicher Multiplicität begreift man das Vorkommen zweier oder mehrerer Neurome an einem Nervenstamme, oder das Vorkommen zahlreicher Tumoren an einem Nervenstamme oder einem Nervenplexus und an seinen Aesten; auch das sogenannte Neuroma plexiforme oder

Rankenneurom ist hierher zu rechnen. Im Gegensatze hierzu bezeichnet man als allgemeine Multiplicität das Vorkommen sehr zahlreicher Neurome an vielen und verschiedenen spinalen, cerebralen und sympathischen Nerven. Die Anzahl kann eine so bedeutende werden, dass sich die Tumoren der Zählung entziehen. Zuweilen beobachtet man symmetrisch multiple Neurome, d. h. eine Anzahl Neurome, welche sich an beiden Körperhälften an entsprechenden Stellen entwickelt haben.

Wir werden bei der weiteren Besprechung diese beiden Formen, die isolirten und die multiplen Neurome, auseinander zu halten haben.

Die isolirten Neurome kommen in jedem Lebensalter vor und wurden auch angeboren beobachtet. Ein Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens bei beiden Geschlechtern lässt sich nicht constatiren, während, wie oben erwähnt, das Tuberculum dolorosum beim weiblichen Geschlechte häufiger gefunden wird. Hingegen kommen die multiplen Neurome fast ausschliesslich beim männlichen Geschlechte vor.

Isolirte Neurome können an allen Nerven erscheinen, sie finden sich jedoch mit Vorliebe an gewissen grossen Nervenstämmen, die, der Häufigkeit nach geordnet, sind: N. medianus, N. ulnaris, N. ischiadicus, N. radialis. Auch die örtlich multiplen Neurome haben ihren Sitz vorzugsweise am N. medianus.

Nach einer Zusammenstellung von Courvoisier, die 135 Neurome, und zwar 106 singuläre und 29 beschränkt multiple der grossen Extremitätenstämme umfasst, kamen:

auf die obere Extremität . . . 85 = 63 %
auf die untere Extremität . . . 50 = 37 %

Nach Abzug von acht unbestimmt bezeichneten Fällen fallen von den übrig bleibenden:

	isolirt	örtlich multipel	total
auf den Medianus	27	12	39 = 30,7 %
„ „ Ulnaris	18	1	19 = 15,0 %
„ „ Radialis	12	—	12 = 9,5 %
„ die übrigen Armnerven .	3	4	7 = 5,5 %
Nerven der oberen Extremität	60	17	77 = 60,7 %
auf den Ischiadicus	16	2	18 = 14,2 %
„ „ Tibialis anticus . .	6	2	8 = 6,3 %
„ „ Tibialis posticus . .	3	2	5 = 4,0 %
„ „ Peroneus	7	1	8 = 6,3 %
„ die übrigen Beinnerven .	10	1	11 = 8,7 %
Nerven der unteren Extremität	42	8	50 = 39,5 %

Wir finden demnach die obere Extremität häufiger befallen, während das Tuberculum dolorosum an der unteren Extremität häufiger beobachtet wird.

Von directen Ursachen, welche die Entwicklung eines Neuroms verursachen, sind bekannt: Traumen, wie Schlag, Druck, Quetschung, Fremdkörper im und am Nerven. Weiterhin sind die Neurome wohl auch als entzündlichen Ursprunges nach Neuritis anzusprechen, was selbst bei allgemeinen multiplen Neuromen gesehen wurde; sogar

Neurombildung in der Nähe chronisch entzündlicher Herde, so bei Tuberculose des Handgelenkes, ist beobachtet worden.

Die allgemein multiplen Neurome finden sich vorwiegend in den ersten drei Jahrzehnten; das Ueberwiegen des männlichen Geschlechtes gegenüber dem weiblichen haben wir schon oben hervorgehoben. Am häufigsten werden die Spinalnerven befallen und findet man beide Extremitäten zum Unterschiede von dem Verhalten der Einzelneurome gleich häufig erkrankt. Im Allgemeinen tragen die stärkeren Nerven die grösseren Geschwülste, die schwächeren Aeste die kleineren. Die Symmetrie haben wir schon betont.

Aetiologisch ist zu bemerken, dass die allgemein multiplen Neurome congenital und hereditär vorkommen, wobei nicht selten die Erkrankten auch noch anderweitige Störungen darbieten können. Dementsprechend stammen die Kranken häufig aus Familien, welche überhaupt zu Neurosen disponirt sind. Auch ist ein gewisser Zusammenhang der allgemeinen multiplen Neurome mit Idiotismus und Cretinismus erwiesen.

Seltener wie bei den isolirten Neuromen spielt das Trauma eine Rolle.

Die G r ö s s e d e r S t a m m n e u r o m e ist eine ausserordentlich schwankende, sowohl was die isolirten als die multiplen anlangt und geht von Stecknadelkopf- bis über Mannskopfgrösse, ihre Gestalt ist ausgesprochen spindelförmig, so dass man diese Geschwülste selbst mit dem Namen „Spindelneurome“ belegt hat. So lange die Neurome von ihrer Kapsel umgeben bleiben, ist ihre Oberfläche glatt, haben sie jedoch ihre Kapsel durchbrochen, dann werden sie unregelmässig knollig, höckerig und verlieren ihre Glätte sowie die Spindelform.

Bilden sich im Innern der Neurome, wie es nicht selten geschieht, Cysten, dann büssen sie auch ihre feste Consistenz ein und bieten Fluctuation dar. Im weiteren Wachsthume verwachsen die Neurome wohl auch mit dem Knochen, den umgebenden Weichtheilen, der Haut, perforiren schliesslich die Haut und liegen dann als ulcerirende Geschwulst zu Tage.

Liegen zahlreiche Neurome nahe beisammen, dann bekommt die Geschwulst Rosenkranz- oder auch Traubenform.

§. 103. Was die S y m p t o m e d e r N e u r o m e anlangt, so heben wir hervor, dass diese recht verschieden sich gestalten können. Manche Neurome machen überhaupt keine klinischen Erscheinungen, während andere exquisit schmerzhaft sind. Handelt es sich um vereinzelte oder doch um wenige Neurome, dann fehlt das Symptom der Schmerzhaftigkeit nur selten.

Die Schmerzen verhalten sich hier ähnlich, wie wir das bei Besprechung des Tuberculum dolorosum erwähnt haben. Sie nehmen fast stets ihren Ausgangspunkt vom Neurom selbst und verbreiten sich nach der Peripherie hin, doch kommt auch centripetale Irradiation vor. Der Charakter des Schmerzes wird verschieden beschrieben, bohrend, stechend, brennend, wie ein electrischer Schlag, er ist remittirend oder intermittirend und wird durch Druck, bei Bewegungen, bei Temperatur- und Witterungsänderungen ausgelöst.

Zuweilen ist der Schmerz das einzige Symptom, welches die

Neurome veranlassen, nicht selten werden aber auch Parästhesien, Ameisenlaufen, taubes Gefühl, Gefühl von Hitze und Kälte beobachtet. In manchen Fällen leidet die tactile Sensibilität vorwiegend. Weniger häufig sind die motorischen Störungen, wie Schwäche in der betreffenden Extremität, Tremor, Spasmus, Contracturen, epileptiforme Anfälle mit folgenden Lähmungserscheinungen, die sich dann stets mit Sensibilitätsparesen und -paralysen vergesellschaften, zuweilen unter dem Bilde der schmerzhaften Anästhesie.

Auch trophische Störungen fehlen nicht, wie blaurothe Verfärbung der Haut, die verdünnt, glänzend, trocken, schuppend erscheint, Ulcerationen und Oedeme entstehen, Temperaturänderungen können eintreten, profuse Schweisssecretion wird beobachtet.

Courvoisier hat durch genauere Beobachtung der Lagerungsverhältnisse von Nerv und Tumor und der von ihnen abhängigen Erscheinungen constatirt, dass die verschiedenen Störungen in ihrer Schwere und Vielfältigkeit in directem Verhältnisse stehen zu der mehr oder weniger innigen Beziehung des Tumors zum befallenen Nerven, so dass die von der Neubildung durchwachsenen Nerven die schwersten Innervationsstörungen liefern, ein Punkt, der vom Chirurgen bezüglich der Prognose der Operation resp. der Möglichkeit, den Nerven bei der Operation in seiner Continuität zu erhalten, entschieden zu berücksichtigen ist.

Während, wie geschildert, bei den isolirten Neuromen Schmerzen doch nur ausnahmsweise fehlen, finden wir bei den multiplen Neuromen relativ häufig überhaupt keine nervösen Störungen, doch werden auch bei ihnen in einzelnen Fällen Schmerzen, Parästhesien, Anästhesien, motorische Reizungs- und Lähmungserscheinungen und trophische Veränderungen beobachtet.

§. 104. Das Wachsthum der Neurome geschieht im Allgemeinen langsam und ist man bei rascherem Wachsthume berechtigt, an eine bösartige Neubildung zu denken. So zeigen in erster Linie die Sarkome besonders rasches Wachsthum. Maligne Tumoren bleiben auch weniger lang frei beweglich wie die gutartigen, sie verwachsen bald mit den umgebenden Weichtheilen und der Haut, führen auch zu Metastasen vorwiegend in die inneren Organe und recidiviren leichter nach der Exstirpation als die gutartigen Geschwülste, welche übrigens auch gelegentlich bösartig werden können und recht oft recidiviren.

Am längsten pflegen die wahren Neurome stationär zu bleiben.

Im Uebrigen geben nicht selten die andauernden Schmerzen wie bei Neuralgien Anlass zu ernsten Störungen des Allgemeinbefindens, namentlich in Folge der Schlaflosigkeit. In manchen Fällen allerdings hören die Schmerzen auch spontan auf und die Kranken erholen sich wieder.

Besonders ungünstig ist die Prognose schmerzhafter multipler Neurome, die durch Exstirpation nicht zu entfernen sind. Sie führen in der Regel zu Cachexie und Tod durch Erschöpfung, während multiple Neurome, die durch geringe oder gar keine Schmerzhaftigkeit sich auszeichnen, Jahre lang bestehen können, ohne das Allgemeinbefinden zu stören.

§. 105. Die Diagnose der isolirten Neurome stützt sich auf den Sitz dem Verlaufe eines Nervenstammes entsprechend und auf die Spindelform der Geschwulst; dabei ist die Neubildung wohl leicht seitlich, dagegen nur wenig in der Längsachse beweglich, welch letztere dem Verlaufe eines Nerven entspricht. Kommen dann weiterhin Schmerzhaftigkeit spontan und bei Druck, sowie sensible, motorische und trophische Störungen hinzu, dann dürfte die Diagnose unschwer richtig zu stellen sein.

Bei palpablen multiplen Neuromen ist die Diagnose noch leichter festzustellen unter Berücksichtigung der geschilderten Symptome. Multiple cutane Neurome können durch den Nachweis grösserer Tumoren an den Nervenstämmen als Neurome erkannt werden, fehlen aber diese, dann lässt sich durch die mikroskopische Untersuchung an einer exstirpirten Hautgeschwulst oder auch durch das electrische Verhalten die Diagnose stellen. Was letzteren Punkt anbelangt, so hat nämlich Gerhardt gefunden, dass beim Einstechen einer Nadel als Pol einer galvanischen Batterie schon schwache Ströme Muskelzuckungen im Gebiete des Nerven, an welchem der Tumor seinen Sitz hat, auslösen.

Andererseits kann die Diagnose auch Schwierigkeiten bieten. So bei umfangreichen, exulcerirten Neuromen; hier können begleitende nervöse Störungen und, wo solche fehlen, die anamnestischen Daten zur Erkenntniss führen, dass die vorliegende Geschwulst von einem Nerven ihren Ausgang genommen hat. Auch in jenem Falle dürfte die Diagnose schwierig oder selbst unmöglich werden, wenn die Geschwulst von einem kleinen Hautnerven ausgegangen ist.

§. 106. Wir gehen zur Therapie der Stammneurome über und stellen als erste Regel voran, dass die Behandlung nur eine operative sein darf, wenn sie auf dauernde Heilung hinzielen will. Eine medicamentöse Therapie wird nur als symptomatische Behandlung aufzufassen sein.

Die operativen Eingriffe, deren wir uns zur Ausrottung von Neuromen bedienen, sind die folgenden:

1. die Exstirpation der Geschwulst mit Erhaltung der Continuität des Nerven,
2. die Exstirpation der Geschwulst mit Resection des Nerven,
3. die Amputation, beziehentlich Exarticulation der befallenen Extremität,
4. die Neurotomie, beziehentlich Nervendehnung.

§. 107. Es ist selbstverständlich, dass die idealste Behandlung eines Neuromes die Exstirpation der Geschwulst mit Erhaltung der Continuität des Nerven ist, leider aber darf, wie wir gleich sehen werden, diese Operation nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen ausgeführt werden.

Zwei Punkte sind es, die bei dieser Frage in Erwägung kommen.

1. Handelt es sich um eine gutartige oder um eine bösartige Geschwulst?
2. Wie verhält sich die Geschwulst zu dem Nerven, von welchem sie ihren Ausgang genommen hat?

Es ist natürlich, dass der erste Punkt der weitaus wichtigste ist,

denn sobald sichergestellt ist, dass die vorliegende Geschwulst maligner Natur ist, wird man unter allen Umständen dieselbe so gründlich als nur möglich entfernen, und dazu gehört auch die Resection des Nerven, an oder in welchem die Geschwulst ihren Sitz hat. Sollten bei der Operation Zweifel bestehen, ob der Tumor gutartig oder bösartig ist, so wäre daran zu denken, durch eine sofortige mikroskopische Untersuchung das Schicksal des Nerven zu bestimmen. Bei der Wichtigkeit der Frage, ob ein Nervenstamm erhalten werden kann oder nicht, würde die Umständlichkeit der Anfertigung eines mikroskopischen Präparates, eventuell unter Zuhülfenahme des Gefrier-Mikrotomes, nicht in Betracht kommen.

Nach Erledigung der Frage nach der Art der Geschwulst ist dann festzustellen, ob die localen Verhältnisse es überhaupt erlauben, den Nerven zu erhalten. Lagert sich die Geschwulst dem Nerven seitlich an, dann ist die Exstirpation mit Erhaltung des Nerven stets möglich. Ebenso kann häufig die Exstirpation ohne Resection in jenen Fällen versucht werden, in welchen der Nerv fächerförmig zerfasert über den Tumor wegzieht, sowie dann, wenn der nicht zerfaserte Nerv von der Geschwulst umwachsen ist. Ist aber, wie es leider auch bei gutartigen Geschwülsten nicht allzu selten der Fall zu sein pflegt, der Nerv von der Geschwulst durchwachsen, dann wird die einfache Enucleation nur ganz ausnahmsweise noch ausführbar sein.

Wenngleich nun, wie schon betont, nicht zu läugnen ist, dass die einfache Ausschälung der Neubildung mit Erhaltung der Continuität des Nerven die wünschenswertheste Operation darstellt, so muss doch auch selbst für die gutartigen Geschwülste hervorgehoben werden, dass einmal dieses Verfahren nicht immer vor Recidiven schützt, und dass zweitens auch nach der einfachen Exstirpation eines Neuromes bleibende Functionsstörungen sich einstellen können. Courvoisier stellt das Resultat von 23 Exstirpationen ohne Resection des Nerven zusammen. Diese ergaben: 13 Heilungen, 1 Todesfall, 4 Recidive, 5 Heilungen mit Functionsstörung [1]).

Zur Technik der Operation bemerken wir, dass man durch eine ausgiebige Incision die Geschwulst sowie den Nervenstamm oberhalb und unterhalb der Geschwulst eine Strecke weit freilegen wird. Hierauf ist die Geschwulst vollständig zu isoliren, wobei etwaige Verwachsungen mit der Umgebung zu lösen sind. Ist nun die Geschwulst dem Nerven nur seitlich angelagert, geht sie also von der Nervenscheide aus, dann trennt man dieselbe vorsichtig von dem Nerven ab, was nicht immer ganz einfach ist, da der Nerv häufig nicht mehr seine normale Gestaltung besitzt, sondern mehr oder weniger verdünnt, verbreitert, bandartig abgeplattet zu sein pflegt; nicht selten verlaufen auch einzelne Bündel des Nerven über die Geschwulst weg, die von derselben abzupräpariren sind.

Ist der Nerv von der Geschwulst umwachsen, dann spaltet man zuerst die aus dem Perineurium gebildete Kapsel und löst dann die Geschwulst durch stumpfe Präparation vom Nerven ab.

---

[1]) In einer von uns ausgeführten Enucleation eines Neuromes am Medianus trat Heilung ohne Functionsstörung ein, obgleich der stark zerfaserte Nerv erheblichen Quetschungen und Zerrungen ausgesetzt werden musste.

Am schwierigsten ist die Entfernung der Geschwulst, wenn dieselbe central liegt und der Nerv zerfasert über dieselbe verläuft. Hier ist gleichfalls möglichst stumpf vorzugehen; man hebt zuerst an der vorderen Seite die Nervenbündel von der Geschwulst ab und sucht nun von der Seite her zwischen der Geschwulst und den Nervenbündeln vorzudringen und den Tumor auszuschälen. Es gelang uns so, ein wallnussgrosses, centrales Fibrom aus dem N. medianus auszulösen unter Erhaltung aller Nervenbündel. Die Heilung erfolgte glatt ohne Functionsstörung, ein Recidiv trat nicht ein. Allerdings blieb die Narbe recht druckempfindlich, allein es fehlten excentrische Schmerzen.

§. 108. Die zweite Operation, welche an Stammneuromen in Frage kommt, die Exstirpation mit Resection des betreffenden Nerven, ist anzuwenden bei allen malignen Geschwülsten und bei gutartigen dann, wenn die Neubildung den Nerven so durchwachsen hat, dass Nervenfaserbündel nicht mehr zu isoliren sind, weiterhin bei recidivirenden gutartigen Geschwülsten nach vorausgeschickter einfacher Exstirpation der Geschwulst.

Die Technik dieser Operation gestaltet sich, was die Entfernung der Geschwulst anbelangt, einfacher als jene der Exstirpation der Geschwulst mit Erhaltung der Continuität des Nerven. Der Tumor wird von allen Seiten freigelegt, sowie eine Strecke des Nerven oberhalb und unterhalb der Geschwulst. Wichtig ist die Frage, in welcher Entfernung von der Geschwulst man die Resection des Nerven vornehmen soll. Handelt es sich um eine zweifellos gutartige Geschwulst, dann wird man selbstredend den Nerven möglichst knapp oberhalb derselben durchtrennen. Liegt hingegen eine bösartige Geschwulst vor, dann wird man proximal und distal mindestens ein ½—1 cm langes Stück des Nerven mit entfernen, um die Durchschneidung im Gesunden vorzunehmen.

Nach den oben im Capitel über Nervennaht dargelegten Grundsätzen hat man natürlich für Wiedervereinigung des Nerven Sorge zu tragen. War die Geschwulst sehr klein, handelt es sich mit anderen Worten um einen geringfügigen Defect, dann kann man den Versuch machen, nach dem Vorgange von Schüller durch Dehnung der Nervenstümpfe dieselben so weit einander zu nähern, dass die directe Vereinigung vorgenommen werden kann. Allein die Verhältnisse werden nur ausnahmsweise so günstig liegen, für gewöhnlich ist der Defect so gross, dass wir zu anderen Verfahren werden greifen müssen. Wir haben auch hier wieder zu wählen zwischen der Nervenplastik, der Nerventransplantation, der Nervenimplantation, der Catgutschlingennaht und der Tubularnaht. Wir haben schon im Capitel über Nervennaht auseinandergesetzt, dass wir bei Vereinigung von Nervendefecten jene Methoden für die zweckmässigsten und den Erfolg sichernden halten, welche der vom centralen Nervenstumpfe ausgehenden Nervenneubildung den geringsten Widerstand entgegensetzen und welche die Nerven keiner weiteren Schädigung unterwerfen. Diese Postulate erfüllen aber weder die Nervenplastik und die Nerventransplantation, noch die Nervenimplantation, sondern nur die Vereinigung der Nervenstümpfe durch Catgutschlingen und die Tubularnaht. Sie sind also

auch die Verfahren, welche wir an dieser Stelle empfehlen zur Ausgleichung des Nervendefectes, und zwar rathen wir unter allen Umständen so vorzugehen. Allerdings sind Fälle in der Literatur niedergelegt, die selbst für eine ausgedehnte Plastik nicht mehr geeignet erschienen und in welchen es dennoch, und zwar ohne Naht, zu einem guten Resultate kam, was die spätere Function anlangt; allein solche Fälle berechtigen noch nicht dazu, den Nerven sich selbst zu überlassen.

An eine Implantation seitlich an einen benachbarten Nerven wird man nur dann denken dürfen, wenn der durch die Resection und Exstirpation der Geschwulst entstandene Defect ein so ausgedehnter ist, dass die Tubulisation und selbst die Catgutschlingennaht aussichtslos wird.

Was die Technik der genannten Eingriffe anbelangt, so verweisen wir auf das in dem Capitel über Nervennaht Gesagte.

§. 109. Ein weiterer Eingriff nun, der bei Stammneuromen in Frage kommt, ist die Amputation resp. Exarticulation der befallenen Extremität. Selbstverständlich sind für diese Eingriffe ganz bestimmte Indicationen gegeben. Als solche gelten in erster Linie multiple, maligne Neurome an einem oder mehreren Nerven einer Extremität, die sich eben wegen ihrer Anzahl und der Ausdehnung der Erkrankung der Exstirpation entziehen. Zweitens sind aufzuführen rasch recidivirende maligne Geschwülste.

Unter Umständen zwingen zur Amputation oder Exarticulation auch ausgedehnte Verwachsungen mit grossen Gefässstämmen, wenn die Befürchtung gerechtfertigt ist, dass durch Unterbindung einer Hauptarterie Gangrän der betreffenden Extremität eintreten könnte. Aber auch schon der Umstand, dass die Geschwulst ihre Kapsel durchbrochen hat und mit den benachbarten Weichtheilen ausgedehnt verwachsen ist oder gar schon die Haut perforirt hat, kann gegebenen Falles genügen, um die Absetzung der befallenen Extremität zu rechtfertigen.

Was nun die Neurome der Brustdrüse anlangt, so werden auch hier maligne und multiple benigne Geschwülste die Amputatio mammae erforderlich machen.

§. 110. Zwei Eingriffe sind bis jetzt noch nicht der Besprechung unterzogen worden, die auch bei Behandlung der Neurome erwähnt wurden, wir meinen die Neurotomie, resp. Neurektomie und die Nervendehnung. Diese Eingriffe werden dann in Erwägung zu ziehen sein, wenn bei Geschwülsten, die aus irgend welchen Gründen inoperabel sind, sehr heftige Schmerzen bestehen. Man wird dann den Versuch gerechtfertigt finden, durch Dehnung oder Durchschneidung des Nervenstammes oberhalb des oder der Neurome die Leiden der Kranken zu vermindern. Ob man nun die Nervendehnung oder die Nervendurchschneidung wählt, wird von der Function des erkrankten Nerven abhängen. Bei motorischen und gemischten Nerven wird man zunächst die Dehnung versuchen, und erst wenn dieselbe erfolglos bleibt, zur Neurotomie oder Neurektomie seine Zuflucht nehmen. Bei sensiblen Nerven wird man von Hause aus die Neurotomie oder besser gleich die Neurektomie vornehmen.

§. 111. Von anderweitigen operativen Eingriffen wollen wir noch bemerken, dass in einer Anzahl von Fällen Kauterisationen vorgenommen worden sind. Wir wollen von dieser verlassenen Methode nicht weiter reden, wohl aber erwähnen, dass ein anderes Verfahren, die Electrolyse, eher Berücksichtigung verdient; wir haben schon bei Besprechung der Behandlung des Tuberculum dolorosum die zum Theil günstigen Erfolge dieser Behandlung angeführt.

§. 112. Es erübrigt noch, einen Blick zu werfen auf die Erfolge der Operation, um festzustellen, wie sich die Function der Nerven nach den geschilderten Eingriffen verhält und in welcher Weise die Operationen gegen die Beschwerden von Seiten des Neuromes einwirken.

In der Regel verschwinden die Schmerzen und die motorischen Reizungserscheinungen nach der Operation sofort, leider gilt das aber von den Anästhesien, Muskellähmungen und Muskelcontracturen nur mit Einschränkung.

Die Anästhesie anlangend, findet Courvoisier bei 16 glücklich verlaufenen Exstirpationen neunmal Besserung, in vier Fällen jedoch Zunahme der Anästhesie..

Bei Lähmungen und Contracturen wurde bei 11 gelungenen Exstirpationen sechsmal Besserung, dreimal keine wesentliche Aenderung und zweimal Verschlimmerung erzielt.

Die Erfolge in Betreff der Function bei Exstirpationen mit Resection und Nervennaht decken sich mit den Erfolgen der primären und secundären Nervennaht überhaupt. Wurde hingegen aus irgend welchen Gründen von der Naht des Nerven abgesehen, dann folgten die bekannten Erscheinungen der Nervendurchschneidung. Was die Sensibilität betrifft, wird auch hier die Prognose relativ günstig zu stellen sein, wie das bei der Besprechung der Verletzungen der Nerven des Näheren geschildert wurde. Die motorischen Störungen dagegen geben eine schlechte Prognose und betreffen jene Fälle, in welchen bei unvereinigt gebliebenen Nerven dennoch die Motilität sich wiederherstellte, Durchschneidungen des N. ulnaris oder N. medianus am Oberarme, wo zur Erklärung des Sachverhaltes einmal an die hohe Vorderarm-Anastomose und zweitens an die Létiévant'sche motilité suppléée zu denken ist.

4. Rankenneurome.

§. 113. Eine besondere Stellung unter den Neuromen nehmen die Rankenneurome (Bruns) — plexiformen Fibroneurome, névromes cylindriques plexiformes (Verneuil) — ein. Bei diesen Geschwülsten handelt es sich um ein Geflecht vieler Nervenstämme, Nervenäste und Nervenzweige, und zwar beschränkt auf einen bestimmten Nervenbezirk, also um locale, multiple Geschwulstbildung.

Die Nerven des Geflechtes, welche verdickt, spindelförmig, knotig aussehen, sind rankenförmig gewunden und werden durch Bindegewebe zu einer festen Geschwulstmasse vereinigt.

Die Kenntniss dieser Geschwulstform ist neueren Datums, und beschreibt Robin 1854 den ersten Fall, ein Rankenneurom des Plexus

solaris. Der erste Fall von subcutanem Rankenneurom wurde von Verneuil und Depaul 1857 beobachtet. Die Courvoisier'sche Zusammenstellung aus dem Jahre 1886 umfasst 28 Fälle, denen wir aus den letzten Jahren noch weitere zwei anreihen können.

Pathologisch-anatomisch finden wir bei diesen Geschwülsten vorwiegend Neubildung von Bindegewebe, aber auch, namentlich unter den Fällen der letzten Jahre, Neubildung von Nervengewebe, und zwar findet sich sowohl Neubildung von markhaltigen, als auch von marklosen Nervenfasern, oder es kommen beide Arten gleichzeitig zur Beobachtung. Dabei sind die Geschwülste durch Vermehrung, Ausdehnung und Schlängelung ihrer Gefässe sehr blutreich.

Aber durchaus nicht alle Rankenneurome sind wahre Neurome oder Neurofibrome, es treten auch maligne Neubildungen unter dem Bilde des Rankenneuromes auf, und zwar Sarkome.

Courvoisier citirt drei solche Beobachtungen, zweimal handelte es sich um Myxosarkome, einmal um ein Spindelzellensarkom.

Die Rankenneurome sind in überwiegender Mehrzahl congenitale oder in der Kindheit entstandene Geschwulstbildungen, auch wurde einmal Erblichkeit beobachtet. Sie werden häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlechte gefunden, und zwar ist der Sitz vorwiegend am Kopfe und Halse.

Courvoisier giebt eine Zusammenstellung, nach welcher sich fanden:

Am Kopfe	12
„ Halse	4
„ Rumpfe	6
„ Oberarme	1
„ Oberschenkel	1
„ Hals und beiden Oberarmen . . .	1
Ueber den ganzen Körper vertheilt . . .	4

Gelegentlich werden bei ihnen auch anderweitige Störungen im Nervensysteme beobachtet, so Hydrocephalus, geringe geistige Entwicklung und psychische Schwäche.

Das Rankenneurom erscheint als flache, halbkugelige oder faltenartige Erhebung der Haut; der gut abgrenzbare Tumor ist auf der Unterlage leicht verschieblich, die Haut lässt sich über demselben in einer Falte aufheben. Die Geschwulst greift sich ähnlich wie die uns geläufigere Varicocele an, man fühlt ein Convolut teigig weicher, knotiger Geschwülste, dazwischen wieder mehr rosenkranzförmige Stränge.

§. 114. Unter den Symptomen wiegen die trophischen Störungen der Haut und ihrer Gebilde vor, namentlich findet sich Pigmentirung und diffuse Verdickung der bedeckenden Haut, welche zuweilen anästhetisch ist.

Selten finden sich Druckschmerz und irradiirende Schmerzen, zuweilen jedoch spontane Schmerzhaftigkeit. Motorische Störungen werden nur ausnahmsweise beobachtet und ist in Anbetracht der geringen Störungen, welche die Rankenneurome verursachen, auch ihre Prognose weit besser, als die der Stammneurome.

Das Wachsthum der Rankenneurome geschieht langsam und

deutet rascheres Wachsthum auf eine maligne Geschwulst oder auf ein amyclinisches Neurom, welche rascher wachsen. In Folge dessen recidiviren auch die rasch wachsenden Ranken-Neurome leicht, führen auch zu Metastasen.

Die Differentialdiagnose dürfte der eigenthümlichen Gefühlseindrücke halber, welche die knotigen Tumoren bedingen, nur selten zu Schwierigkeiten Anlass geben, am ehesten noch könnte ein Aneurysma cirsoideum damit verwechselt werden.

§. 115. Die Therapie der Rankenneurome erfordert die Exstirpation der Geschwülste; dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Tumoren recht gefässreich sind, demnach stärkere Blutung zu erwarten ist; auch sind gelegentlich Verwachsungen mit grossen Gefässen und mit der Haut vorhanden. Es empfiehlt sich daher, diese Geschwülste möglichst stumpf auszulösen, eventuell auch nur kleinere Rankenneurome in einer Sitzung zu entfernen, während man bei ausgedehnten Rankenneuromen, namentlich auch wenn dieselben undeutlich abgegrenzt sind, wiederholte Keilexcisionen vornimmt.

Bei sehr grossen Rankenneuromen, die keinerlei Beschwerde verursachen und nicht maligner Natur sind, kann man auch von jedem operativen Eingriffe absehen.



